બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ

હર્ષલ પુષ્કર્ણા

ભારતના રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણીનું અંકગણિત

ભારતના અગિયારમા રાષ્ટ્રપતિ અવુલ પકિર જૈનુલાબ્દીન અબ્દુલ કલામની રાષ્ટ્રપતિ તરીકેના હોદ્દાની મુદત થોડા વખતમાં પૂરી થાય છે. બારમા રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી ચાલુ માસે યોજાવાની છે. રાષ્ટ્રપતિનો માનભર્યો ખિતાબ મેળવવા માગતા ઉમેદવારોની યાદી મોટી છે-- અને વળી દર થોડા દિવસે તે યાદીમાં એકાદ મહાનુભાવનું નામ ઉમેરાતું રહે છે.

પ્રજાસત્તાક ભારતના ભાવિ રાષ્ટ્રપતિ અંગે વર્તમાનપત્રોમાં રોજેરોજ સમાચારો છપાતા રહે છે, એટલે અહીં તે વિષય પર ચર્ચા કરવાનો અર્થ નથી. 'બનાવ-બેકગ્રાઉન્ડ' માટે પસંદ કરેલો મુદ્દો જુદો છે : ભારતના રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

અહીં વાંચો તેનું અજાણ્યું તેમજ ટુ-ધ-પોઈન્ટ વર્ણન.

રાષ્ટ્રપતિના પદ માટે ચૂંટણીપ્રક્રિયા અલગ પ્રકારની કેમ ?

રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી સર્વસામાન્ય પદ્ધતિ કરતાં એકદમ જુદી (તેમજ અટપટી) રીતે થતી હોવાનું શું કારણ ? સિમ્પલ જવાબ એ છે કે દેશનું સંવિધાન ઘડનારી બંધારણ સભા રાષ્ટ્રપતિના હોદ્દાને બંધારણનું કેન્દ્ર બનાવવા માગતી હતી, પણ સત્તાનું કેન્દ્ર નહિ.



રાષ્ટ્રપતિનો બંધારણીય વડા તરીકેનો હોદ્દો નિર્ધારિત થયા પછી એ હોદ્દા માટેની ચૂંટણીપ્રક્રિયા વિચારી કાઢવાનો પ્રશ્ન સાચે જ વિમાસણ જેવો હતો. દેખીતા વિકલ્પો બે હતા :

■ દેશભરની જનતા સીધા મતદાન દ્વારા રાષ્ટ્રપતિને ચૂંટી કાઢે, જેથી રાષ્ટ્રપતિ સાચા અર્થમાં જનસમુદાયના પ્રતિનિધિ બને. આ રીત પ્રથમ નજરે વાજબી જણાવા છતાં જોખમી હતી. પ્રજાજનોએ એવું જ મતદાન કરી વહીવટી સત્તાનો ચાર્જ તેમના જ પ્રતિનિધિઓ વડે રચાતી સરકારના હાથમાં સોંપ્યો હોય, એટલે પછી રાષ્ટ્રપતિ પણ બિલકુલ એવી રીતે ચૂંટાયા બાદ પ્રજાના ડાયરેક્ટ પ્રતિનિધિ હોવાના નાતે કદાચ પોતાનું સમાંતર પાવર સેન્ટર રચી દે. સત્તાનાં બે કેન્દ્રો હોય ત્યાં દેશનો વહીવટી કારોબાર ચલાવવો મુશ્કેલ બને.

■ રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી અંગે બીજો વિકલ્પ એ કે પાર્લામેન્ટના સભ્યો તેમની વરણી કરે, પરંતુ એ રીતે ચૂંટણી યોજવામાં જુદો ખતરો હતો. એક તો રાજ્યોનું પ્રતિનિધિત્વ કરતી રાજ્યસભા કરતાં લોકસભાના મેમ્બરોની સંખ્યા લગભગ ૫૭% જેટલી વધારે અને તેમાં પાછી વધુ સંખ્યા કેન્દ્રમાં સરકાર ધરાવતા પક્ષની હોય, એટલે તે શાસક પક્ષ સહેલાઈથી પોતાના ઉમેદવારને રાષ્ટ્રપતિપદે બેસાડી દે. આ રીતે ચૂંટાયેલા રાષ્ટ્રપતિને કેન્દ્રના શાસક પક્ષનો પ્રતિનિધિ ગણી શકાય, પણ બધાં રાજ્યોની પ્રજાનો નહિ.

આ બન્ને વિકલ્પોને બાજુ પર મૂકી બંધારણ સભાએ છેવટે ત્રીજી ચૂંટણીપદ્ધતિ વિચારી કાઢી, જે આંકડાકીય રીતે ગૂંચવાડાભરી હોવા છતાં બે વિકલ્પો કરતાં સારી હતી.■

અટપટા જણાતા અંકગણિતની સરળ સમજૂતી

રાષ્ટ્રપતિની વરણી માટે વપરાતી ચૂંટણીપ્રક્રિયા ગણિતગમ્મત જેવી છે. અમુક લોકોને તેમાં ગમ્મતને બદલે ગૂંચવાડો વધુ જણાય, કારણ કે ગણતરી કરતી વખતે સંખ્યાબંધ આંકડાઓ સાથે કામ પાડવાનું રહે છે. સરળ ખુલાસા માટે ફક્ત આટલું જાણી લો : રાષ્ટ્રપતિને લોકસભાના તથા રાજ્યસભાના અને દરેક રાજ્યની વિધાનસભાના સભ્યો ચૂંટી કાઢે છે. સામાન્ય નાગરિકનો પ્રત્યેક મત ફક્ત ૧ ના મૂલ્યનો ગણાય, જ્યારે રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણી પૂરતો દરેક ધારાસભ્યનો મત ક્યાંય વધુ મૂલ્યનો હોય છે. વિધાનસભાના સભ્યનો મત કેટલા વજનનો લેખાય તે જાણવા માટે ગુજરાતનું દૃષ્ટાંત જોઈએ.

■ ગુજરાતની વસ્તીનો આંકડો લો. નિયમ એ છે કે આંકડો ૧૯૭૧ ની વસ્તીનો લેવાનો, અત્યારનો નહિ. ગુજરાતની આબાદી લેટેસ્ટ ગણતરી મુજબ ૫,૦૬,૭૧,૦૦૭ છે, પરંતુ ૧૯૭૧ ની ગણતરી અનુસાર ૨,૬૬,૯૭,૪૭૫ હતી. રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણીનો એ જૂનો ફિગર લાગુ પાડવો રહ્યો.

■ હવે ૨,૬૬,૯૭,૪૭૫ ના આંકડાને ૧,૦૦૦ વડે ભાગી નાખો. જવાબનો એટલે કે ૨૬,૬૯૭.૪૭૫ ને ત્યાર બાદ ૧૮૨ વડે ભાગાકાર કરો, કેમ કે ગુજરાત વિધાનસભામાં કુલ સભ્યસંખ્યા એટલી છે. ફાઈનલ જવાબ ૧૪૬.૬૮૯ નો મળે, જે અપૂર્ણાંક છે. રાઉન્ડ ફિગરમાં તેને ફેરવ્યા પછી દરેક વિધાનસભ્યના મતની કિંમત ૧૪૭ ગણાય છે.

■ આ ગણતરીએ જોતાં ગુજરાત વિધાનસભા રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણીમાં ૧૮૨ × ૧૪૭ = ૨૬,૭૫૪ મતો આપી શકે છે. દેશની બધી વિધાનસભાઓના મતોનું કુલ મૂલ્ય જોકે ૫,૪૯,૪૭૪ છે, માટે રાષ્ટ્રપતિની પસંદગીનો સવાલ છે ત્યાં સુધી તેના પર ગુજરાતનો પડી શકતો પ્રભાવ ૪.૮૭ % કરતાં વધુ હોય નહિ. સૌથી વધુ પ્રભાવ ઉત્તર પ્રદેશનો છે : ૧૫.૨૫%. સૌથી ઓછો પ્રભાવ સિક્કિમનો છે : ૦.૦૪%.



વિધાનસભાઓ પછી રાજ્યસભાના અને લોકસભાના સભ્યોનું મતમૂલ્ય શી રીતે અંકાય છે ? અહીં ફોર્મ્યુલા સાદી છે. વિધાનસભાઓના કુલ મતોને સંસદસભ્યોની કુલ સંખ્યા વડે ભાગી નાખો. બેઉ ગૃહોના સંસદસભ્યો બધું મળીને ૭૭૬ છે, માટે ૫,૪૯,૪૭૪ ÷ ૭૭૬ = ૭૦૮ નો ફિગર આવ્યો. આ પણ રાઉન્ડ ફિગર છે, એટલે સંસદસભ્યોના મતોનું કુલ મૂલ્ય ૭૭૬ × ૭૦૮ = ૫,૪૯,૪૦૮ ગણાય છે. રાષ્ટ્રપતિની ચૂંટણીમાં આવી રીતે વિધાનસભ્યોના ૫,૪૯,૪૭૪ પ્લસ સંસદસભ્યોના ૫,૪૯,૪૦૮ મળીને કુલ ૧૦,૯૮,૮૮૨ મતો પડે છે.■

ભારતના રાષ્ટ્રપતિનું સુપર ભવન સંક્ષિપ્તમાં



ભવનની જાગીરનું ક્ષેત્રફળ	૩૩૦ એકર
બાંધકામમાં વપરાયેલા પથ્થરો	૭૦ કરોડ
પથ્થરોનો કુલ જથ્થો	૮૪,૦૦૦ ઘન મીટર
બાંધકામ કરનાર મજૂરોની સંખ્યા	૨૩,૦૦૦
ભવનના બાંધકામમાં લાગેલો સમય	૧૭ વર્ષ
બાંધકામ માટે થયેલો ખર્ચ	રૂપિયા ૧૨૮ લાખ
આર્કિટેક્ટ લ્યુટેન્સને અપાયેલી ફી	૫,૦૦૦ પાઉન્ડ
આજના દરે ભવનના સંકુલની કિંમત	રૂા. ૫,૮૦૦ કરોડ
ભવનનો કારપેટ એરિયા	૧૮,૦૦૦ ચોરસ મીટર
ઓરડાની કુલ સંખ્યા	૩૪૦*
મહેમાનોના ઉતારા માટેના ઓરડા	૭૪
લિફ્ટની કુલ સંખ્યા	૧૭
સૌથી મોટી જાજમનું કદ	૬૩૫ ચોરસ મીટર
મોગલ ગાર્ડનનું ક્ષેત્રફળ	૧૩ એકર
ગાર્ડનમાં ફુવારાની સંખ્યા	૩૭
વિવિધ ફૂલ-ઝાડના પ્રકારો	૧,૦૦૦
માવજત લેતા માળીઓની સંખ્યા	૫૦

*અમેરિકાના પ્રમુખનું વ્હાઈટ હાઉસ ૧૩૨ ઓરડા ધરાવે છે.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

અંક નં : ૧૫૮



■ જૂન ૨૦૦૭ ■ વૈશાખ-જ્યેષ્ઠ ૧૯૨૯

તંત્રી, મુદ્રક અને પ્રકાશક :
નગેન્દ્ર વિજય

સંપાદક :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મુખપૃષ્ઠ ડિઝાઇન તથા લેઆઉટ્સ :
હર્ષલ પુષ્કર્ણા

કલા સહાયકો :
કેશવ ચાવડા, અમિત શાહ

માલિક :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, અમદાવાદ.

મુદ્રણસ્થાન :
એલાઇડ ઓફસેટ, ગોમતીપુર, અમદાવાદ.

કિંમત : પંદર રૂપિયા

૧૨ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા.૧૮૦. પરદેશમાં : રૂા.૧,૩૦૦
૨૪ અંકોનું લવાજમ :
ભારતમાં : રૂા.૩૬૦

વેબસાઈટ : www.safari-india.com

ઈ-મેલ :
લવાજમ માટે :
subscriptions@safari-india.com

સૂચનો, પ્રતિભાવો તથા અન્ય માહિતી માટે :
info@safari-india.com

પત્રવ્યવહારનું સરનામું :
હર્ષલ પબ્લિકેશન્સ, ૨૧૨- ૨૧૫,
આનંદ મંગલ-૩, કોર બાયોટેકની સામે,
પરિમલ ક્રોસિંગ પાસે, એલિસ બ્રિજ,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૬.

ફોન નંબર્સ : ૨૬૪૬ ૧૬ ૯૮ / ૬૬૦૫ ૬૦૫૦

કાયમી ગ્રાહકોએ પત્રવ્યવહાર વખતે પોતાનો લવાજમ નંબર અચૂક લખવો.

સંપાદકનો પત્ર

બોફર્સ તોપોના શંકાસ્પદ સોદા પછી બહુચરાજીના કૂકડા પેટમાં બોલ્યા એ વાતને તાજેતરમાં ૨૦ વર્ષ પૂરાં થયાં. (જુઓ, ‘એક વખત એવું બન્યું’ વિભાગ.) મનમાં ખેદ સિવાય બીજી લાગણી ન જન્માવતી તે એનિવર્સરીને પોતાની નજરે જોનારા રાજકારણીઓને તેમની દૃષ્ટિ મુબારક, પણ સામાન્ય પ્રજાજનોએ નોંધવાલાયક સમાચાર બીજા છે અને તે પણ યોગાનુયોગે તાજેતરમાં જ આવ્યા છે. સંરક્ષણ મંત્રાલયે લગભગ ૩૦૦ બોફર્સ તોપોના કાયાકલ્પ માટેનું ટેન્ડર બહાર પાડ્યા બાદ ગયે મહિને તેનો રૂા. ૧,૬૪૦ કરોડનો જંગી કોન્ટ્રાક્ટ હસ્તગત કરવા તાતા પાવર કંપનીએ તથા લાર્સન એન્ડ ટુબ્રો કંપનીએ હોડમાં ઝૂકાવી દીધું. સમાચારનું મહત્ત્વ એ વાતે છે કે બોફર્સની રચનામાં સંરક્ષણ મંત્રાલયે સૂચવેલા અને માગેલા ધરખમ ફેરફારો જોતાં ટેન્ડર મેળવતી જે તે કંપનીનું કાર્ય કાયાકલ્પ કરવા પૂરતું સીમિત રહેવાનું નથી, બલકે તોપોને નવો અવતાર મળી જવાનો છે.

ઉપરનું છેલ્લું વાક્ય મગજમાં ઉતાર્યા પછી બોફર્સ તોપોમાં કરવાપાત્ર ફેરફારો કેટલી હદના છે તે જુઓ. દરેક તોપનું નાળચું એટલે કે ગન બેરલ ભંગારે નાખી તેની જગ્યાએ નવું અને લાંબા કદનું નાળચું બેસાડવાનું છે. કોઇ પણ તોપનું મુખ્ય અંગ હોય તો એ ગન બેરલ, કેમ કે તેણે ફાયરિંગ વખતે અંદરખાને ફાટતા અને ભારેખમ ગોળાને બહાર ધકેલવા માટે ભયંકર દબાણ સર્જતા પ્રોપેલન્ટ બારૂદનો આઘાત સહેવાનો હોય છે. દુનિયાના ઘણા ખરા દેશો આવા મજબૂત નાળચાનું ફોર્જિંગ કરી શકતા નથી.

સંરક્ષણ મંત્રાલયે ફરમાવેલો બીજો ફેરફાર બોફર્સ તોપોના અન્ડરકેરેજની મજબૂતી વધારવા અંગેનો છે. આના માટે એક્સેલ બદલવાની થાય એટલું જ નહિ, પણ ફાયરિંગ વખતે પૈડાંવાળી તોપને બ્રેક મારતી રોકવા પાછળ તરફ જમીન પર ખૂંટા તરીકે ખોડવામાં આવતા પોલાદના બે લાંબા પાટા બદલવાનું કદાચ જરૂરી બને. ગન બેરલ પછી અન્ડરકેરેજ દરેક તોપનું બીજું મહત્ત્વપૂર્ણ અંગ છે, કેમ કે ગોળો વછૂટે ત્યારે તેને એક્શનના રિએક્શન તરીકે જબરજસ્ત હડદોલો વાગતો હોય છે.

બોફર્સની રેન્જ વધારવા માટે અને તેની નિશાનબાજી સુધારવા માટે તેની સમગ્ર વૅપન સિસ્ટમમાં (દા. ત. ફાયરિંગ મિકેનિઝમમાં) આવશ્યક ફેરફારો કરવાના છે. આનો મતલબ એ કે અત્યારે રેન્જ સંતોષકારક નથી. નિશાનબાજી પણ નહિ.

આ બધા ફેરફારો કર્યા પછી બાકી શું રહ્યું ? સ્વિડિશ ટેક્નોલોજિને હવે નકામી ગણી તેના સ્થાને ચડિયાતી સ્વદેશી ટેક્નોલોજિનું જો આટલી હદે નિરૂપણ કરી શકાતું હોય તો ભારતીય ખુશ્કીદળ માટે નવેસરની તોપ બનાવવામાં ખૂટતી બાબત કઇ ? યાદ રહે કે પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન તાતા કંપનીએ બ્રિટિશ સૈન્ય માટે સંખ્યાબંધ બખ્તરિયા ગાડીઓ બનાવી આપી હતી અને તે સમયના અંગ્રેજ વાઇસરૉય લોર્ડ ચેલ્મ્સફોર્ડે તાતાના યોગદાનને જાહેરમાં બિરદાવ્યું હતું. બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન તાતા કંપનીએ તોપગોળા બનાવ્યા હતા. આ બતાવે છે કે આઝાદી પછી વડા પ્રધાન નેહરુએ અથવા તો રહી રહીને તેમના વારસદારોએ પણ શસ્ત્રોનું ઉત્પાદન ક્ષેત્ર ખાનગી કંપનીઓ માટે ખોલી નાખ્યું હોત તો ભારત આજે શસ્ત્રોની બાબતે સ્વાવલંબી હોત, પણ તેને બદલે ૧૯૫૦ ના દસકામાં પહેલો સોદો વિમાનવિરોધી તોપો માટે બોફર્સ સાથે કરીને વિદેશી કંપનીઓને ખટાવવાનો (અને કટકી ખાવાનો) દોર શરૂ થયો. દેશનું અઢળક ધન પરદેશ તરફ ઘસડાતું રહ્યું, જેની ડૉલરમાં, રૂપિયામાં અને પાઉન્ડમાં ગણાતી રકમનો ખ્યાલ એ વાતે મળી શકે કે વખત જતાં વિદેશી શસ્ત્રઉત્પાદકોના ૪૧ એજન્ટોએ નવી દિલ્હી ખાતે પોતાની ઑફિસો સ્થાપી.

એક માઠા સમાચાર : ભારત બે અબજ ડૉલરના ખર્ચે ૧૫૫ મીલીમીટરના વ્યાસની એટલે કે બોફર્સના જ કેલિબરની બીજી ૧,૫૦૦ હોવિટ્ઝર તોપો ખરીદી રહ્યું છે. ટૂંક સમયમાં ઉમેદવાર તોપોની ટ્રાયલ લેવામાં આવનાર છે. ખરીદીના એ ચિત્રમાં તાતા કે લાર્સન એન્ડ ટુબ્રો ક્યાંય નથી. ડિફેન્સ રિસર્ચ એન્ડ ઓર્ગેનાઇઝેશન/DRDO પણ નહિ. વિદેશીઓ જ નીચી બોરડીને ખંખેરવાના છે.■

--હર્ષલ પુષ્કર્ણા

મંતવ્ય

'સફારી'-૧૫૭ અફલાતૂન લાગ્યો. ખાસ કરીને ૧૮૫૭ ના સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામનો લેખ ખરેખર દાદ આપવાલાયક રહ્યો. અત્યાર સુધી પ્રાયમરી ધોરણોમાં ચાલતી ઇતિહાસની બૂક્સમાં માત્ર એટલું જ વાંચવામાં આવ્યું કે ૧૮૫૭ નો વિપ્લવ એનફિલ્ડ રાયફલની ચરબીવાળી કારતૂસોને કારણે થયો હતો. પરંતુ 'સફારી'એ રજૂ કરેલા લેખ દ્વારા ૧૮૫૭ના ભારતીય ઇતિહાસનાં બીજાં પાસાં પણ જાણવા મળ્યાં. વિપ્લવ એકમાત્ર કારતૂસોને આભારી નહોતો એ જાણ્યું. ભારતના છેલ્લા મોગલ બાદશાહ બહાદુર શાહ ઝફરની અંગ્રેજો દ્વારા કરાયેલી અપમાનજનક હકાલપટ્ટી વિશેની જાણકારી દુર્લભ કહી શકાય તેવી હતી. બહાદુર શાહ ઝફર પછી તેમના પુત્રો જાવાન બખ્ત અને શાહ અબ્બાસ તથા બેગમ ઝિનત મહાલનું શું થયું? તે અંગે માહિતી આપશો.

દર્શન કે. રાવલ, જૂનાગઢ

■ *બહાદુર શાહ ઝફરનું ૧૮૬૨માં અવસાન થયું તેનાં ૨૪ વર્ષ બાદ ૧૮૮૬માં તેની પત્ની ઝિનત મહાલનું (જુઓ, જમણો ફોટો) રંગૂન ખાતે અવસાન થયું. જાવાન બખ્ત અને શાહ અબ્બાસ ત્યાર પછી પણ રંગૂનમાં જ રોકાયા. ઘણા સમય પછી તેમના વંશજો જો કે ભારત આવીને વસ્યા. કેટલાક વંશજો આજે પણ હૈદરાબાદમાં તેમજ દિલ્હીમાં રહે છે. અલબત્ત, તેમના વિશે ખાસ જાણકારી નથી. ઝફરના પુત્ર જાવાન બખ્તના પ્રપૌત્ર મિરઝા મુહમ્મદ બખ્તનો પરિવાર આજે કોલકત્તા નજીક હાવરામાં રહે છે અને ત્યાં ચાની કીટલી ચલાવે છે.* ■



આ પત્ર સફારીને મળે

અંક નં. ૧૫૭

'સફારી'નો અંક નં. ૧૫૭ મુખપૃષ્ઠથી છેલ્લા કવરપેજ સુધી ઠાંસોઠાંસ ભરેલી જ્ઞાનવર્ધક માહિતીનો ભંડાર બની રહ્યો. ઇસરોએ અવકાશી ટ્રાન્સપોર્ટ સર્વિસ ક્ષેત્રે સફળતાપૂર્વક ઝંપલાવ્યું તે અંગે વર્તમાનપત્રોમાં વાંચ્યું હતું, પણ તે ક્ષેત્રમાં ઇસરોની આવક-જાવકનું સરવૈયું અને લાંબાગાળાની યોજનાની રૂપરેખા અંગે 'સંપાદકના પત્ર'માં ટૂંકી પણ ટુ ધ પોઇન્ટ માહિતી પ્રથમવાર જાણી. 'શોધ અને શોધકો' વિભાગમાં ચાર્લ્સ બાબેજની કમનસીબી અંગે જાણી ખેદ થયો. બાબેજના ડિફરન્સ એન્જિન નં. ૧ અને નં. ૨ અંગે તદ્દન અજાણી માહિતી રજૂ કરવા બદલ આભાર.

'એક વખત એવું બન્યું...'માં છેલ્લા મોગલ બાદશાહ બહાદુર શાહ ઝફરની જિંદગીનાં અંતિમ વર્ષોની દયનીય દશા વિશેની માહિતી ઝીણવટભરી હતી. લેખકે તે મેળવવા માટે સારૂં એવું ખેડાણ કર્યું હશે. ૧૮૫૭ ના સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામ માટે ગાયની અને ડુક્કરની ચરબી લગાડેલા કારતૂસો સિવાય પણ અન્ય કેટલાંક કારણો જવાબદાર હતાં તે બાબત બહુ સરસ રીતે સમજાવવામાં આવી હતી. ભારતના સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામ વિશે તેમજ મોગલ સામ્રાજ્યના અંત વિશે આટલી ઊંડાણપૂર્વકની માહિતી આપવા બદલ 'સફારી'નો આભાર માનવો રહ્યો.

પ્રાણીજગતના સભ્યોને પણ 'છાંટો પાણી' કરવાની લત લાગી શકે તે જાણી આશ્ચર્યનો આંચકો લાગ્યો. સાથે રમૂજની લાગણી પણ થઇ. લેખના આરંભે આપેલો હાથીઓનો કિસ્સો ગજબ હતો. માનવજાતના મેઇડ-ટુ-ઑર્ડર મિત્રોનો લેખ રસપ્રદ રહ્યો. સંવર્ધનના નામે કૂતરાઓ પર માણસજાતે કરેલા પ્રયોગો અક્ષમ્ય કહી શકાય તેવા છે. આંખની તકલીફ અનુભવતા બોસ્ટન ટેરિયર તેમજ શાર-પેઇ જેવા કૂતરાઓની હાલત ખરેખર દયનીય છે.

અંકના અન્ય વિભાગોમાં 'ફેક્ટફાઇન્ડર', 'સુપરસવાલ' અને 'સુપરક્વિઝ' પણ એક્સ્ટ્રા ઑર્ડિનરી જાણકારીથી ભરપૂર હતા.

કુણાલ એમ. પારેખ, સચીન, સુરત; પ્રિયંકા એન. પટેલ, ગાંધીનગર ટી.પી.એસ.; ધરમ, પારસ અને જનક રાવલિયા, મેહુલ પરમાર, જૂનાગઢ; ઘનશ્યામ ભરૂચા અને હંસાબેન ભરૂચા, લોઅર પરેલ, મુંબઇ; નિકુંજ દવે, ગામ : વસો, જિ. ખેડા; નિતીન ડી. ચુડાસમા, જેતપુર; દિનેશ દરજી, તાવડીયા, જિ. પાટણ; સપન માંકડ, અમદાવાદ.

'સફારી'ના અંક નં. ૧૫૭ ના બૅક ટાઇટલ પર સિંહની તસવીર ખૂબ જ આકર્ષક લાગી. છેલ્લા કેટલાક સમયથી ગીરના સિંહો વિશેના સમાચારો ન્યૂઝ પેપરમાં વાંચવા મળતા હતા, પરંતુ ગીરના અભ્યારણ્ય અને સિંહો વિશે આટલી ઊંડાણપૂર્વક માહિતી વાંચવામાં આવી ન હતી. 'સફારી'એ તે વિષયને 'સુપરસવાલ' તરીકે યોગ્ય પસંદગી આપી તેનો સંપૂર્ણ અને સંતોષકારક જવાબ આપ્યો તે બદલ થેંક્સ.

કૌશિક અને ચિરાગ પરમાર, મંજુલા, આશા, રાધા, મેઘા, હર્ષ, ખુશી, બાલિયાસણ, તા. મહેસાણા; દિવ્યેશ ચાવડા, હર્ષદ અને કલ્પેશ પરમાર, આદિત્ય, ભાવના, બિન્દુ અને મિત્રો, અમદાવાદ; વિમલ પારેખ, તૃષાર પટેલ, મિતુલ અને મિત્રો, કરચેલિયા.

'સફારી'ના અંક નં. ૧૫૭નું મુખપૃષ્ઠ એકદમ નવીનતમ લાગ્યું. ૧૮૫૭ ના

સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામના સિમ્બોલિક ચિત્રને ભોજપત્ર પર દર્શાવવાનો આઇડિયા સારો હતો. વર્ષો જૂના કોઇક તૈલીચિત્રને જોતા હોવાનો આભાસ પેદા થતો હતો. ટાઇટલની જેમ ટાઇટલ સ્ટોરી પણ ધ્યાનાકર્ષક હતી. ૧૮૫૭ના સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામ વિશે તેમજ છેલ્લા મોગલ બાદશાહ બહાદુર શાહ ઝફર વિશે બિલકુલ અજાણી માહિતીઓ રજૂ કરવા બદલ 'સફારી'ને (અને ખાસ તો તંત્રીને) વિશેષ અભિનંદન આપવા રહ્યા.

'બનાવ અને બેકગ્રાઉન્ડ'માં અગ્નિ-૩ મિસાઇલ વિશે દિલચસ્પ માહિતી જાણવા મળી. મિસાઇલમાં અણુબોમ્બની ગોઠવણ સમજાવતો ડાયાગ્રામ સુંદર હતો. રોબોટિક વાહનોની મેરેથોન રેસ તેમજ પ્રથમ કમ્પ્યૂટર અને તેના શોધક ચાર્લ્સ બાબેજ વિશેની માહિતી જ્ઞાનવર્ધક હતી. કોકોનટ ક્રેબની અને સીસાના પ્રદૂષણ વિશેની જાણકારી પણ સરસ હતી. સામાન્ય પોપટના બ્રેઇન પાવર વિશે વાંચી નવાઈ લાગી.

માણસે કરેલા જેનેટિક ચેડાંની સજા વેઠતા કૂતરાનો લેખ ખરેખર ઑફ-બીટ રહ્યો. આ લેખ દ્વારા પીટ બુલની ભયાનકતાનો પ્રથમ વાર ખ્યાલ આવ્યો. માણસ પોતાના સ્વાર્થ ખાતર અબોલ પ્રાણીઓને દુઃખભરી સ્થિતિમાં મુકતા સંકોચ અનુભવતો નથી એ ખરેખર શરમજનક બાબત છે. પ્રાણીજગત વિશે 'સફારી' હંમેશાં અવનવી માહિતી પીરસતું રહ્યું છે. ગયે અંકે આપેલો નશાખોર પ્રાણીઓનો લેખ આશ્ચર્ય પમાડે તેવો હતો. નશાની તલપ મનુષ્યેતર જીવોને પણ હોય અને તલપ બુઝાવવા તેઓ શી હદે જાય એ તો કલ્પના બહારની વાત હતી. 'સફારી' થકી એ પહેલી વાર જાણી.

'સુપરસવાલ'માં ગીરના સિંહો વિશે સમયોચીત અને વાસ્તવદર્શી જવાબ આપવા બદલ ધન્યવાદ. 'સુપરક્વિઝ'માં ઉનાળા વિશેની માહિતી અદ્ભુત રહી. SODA નામ શી રીતે પડ્યું તે પણ પ્રથમવાર જાણવા મળ્યું. જ્ઞાનસભર અંક બદલ ધન્યવાદ.

નરેશકુમાર એસ. પનોત, મુ. પીપરલા, તા. તળાજા; દિવ્યેશ ત્રાડા, રાજકોટ; અપૂર્વ ભટ્ટ, સિક્કા ટી.પી.એસ.; મહેશ એ. દવે, ખામધ્રોળ, જૂનાગઢ; કિરીટ પરીખ, અંધેરી (પૂર્વ), મુંબઈ; રમેશ મકવાણા, મહેન્દ્ર યાદવ, રમેશ બી. ચાવડા; ભદ્રેશ સાવલિયા, ગામ હિતાલા, જિ. અમરેલી; હિરેન બી. ચોટલિયા; નિકુંજ, ભૌમિક, કુસુમ, જયંતિ પટેલ, યતિન પટેલ, માંજલપુર, વડોદરા; દિવ્યેશ જોષી, લલિત, તરંગ, વિમલ, ટીંબાવાડી, જૂનાગઢ; ડૉ. નિકુંજ વૈદ્ય, સાબરમતી, અમદાવાદ; પ્રકાશ બોધાણી, ગામ પિપળિયા; અજય જયેશભાઈ, જામનગર; વિમલ બુટાણી, ગામ કુંભણ, તા. મહુવા; બિરજુ બી. પારેખ, જૂનાગઢ; મુકેશ, રાજકોટ; આફતાબ અને મહેતાબ લોઢિયા, ગઢશીશા, કચ્છ; વીરભદ્ર જાડેજા, જામ-ગઢકા, જિ. જામનગર; જગદીશ પરમાર, અમદાવાદ

'સફારી' અંક નં. ૧૫૭ માં 'એક વખત એવું બન્યું...'માં જણાવ્યું છે કે મોગલ શાસનનો ૩૩૨ વર્ષે અંત આવ્યો. પરંતુ ખરેખર ૩૦૭ વર્ષે આવે, કારણ કે ઇ. સ. ૧૫૩૦ થી ૧૫૫૫ સુધી શહેનશાહ સુરીએ દિલ્હી પર રાજ કર્યું હતું. યોગ્ય ખુલાસો આપવા વિનંતી.

ડૉ. એમ. એ. પટેલ, જામનગર

■ *ભારતમાં મોગલ શાસનનો પાયો ૧૫૨૬માં નંખાયો કે જ્યારે બાબરે પાણીપતના યુદ્ધમાં ઇબ્રાહિમ લોદીને હરાવ્યો. ૧૫૩૦માં મરતા પહેલાં ત્રણ મોટાં યુદ્ધો ખેલી બાબરે પોતાનું સામ્રાજ્ય વિસ્તારી દીધું હતું. એ વાત જુદી કે ૧૫૫૫ સુધી દિલ્હી મોગલ એડી નીચે આવ્યું નહિ. દિલ્હીના શાસક શેરશાહ સુરીના અવસાન પછી બાબરના પુત્ર હૂમાયુંએ ત્યાં મોગલ સલ્તનત સ્થાપી દીધી.*

'સફારી'-૧૫૭ માં મોગલ સમ્રાટ નુરૂદીન જહાંગીરનો શાસનકાળ ૧૬૦૫ થી ૧૬૨૮ સુધીનો જણાવ્યો છે, જ્યારે જહાંગીર તો ઇ. સ. ૧૬૨૭ માં જ મૃત્યુ પામ્યો હતો.

નિખિલ પટેલ, અમદાવાદ

■ *શરતચૂક બદલ દીલગીર છીએ.*

'સફારી'ના કાર્યાલયનો નવો ટેલિફોન નંબર નોંધી લેશો :

૬૬૦૫ ૬૦૫૦

જૂનો ફોન નંબર ૨૬૪૩૮૦૩૩ હવે અસ્તિત્વમાં નથી તેની સૌ વાચકોએ નોંધ લેવા વિનંતી. --*વ્યવસ્થાપક*

વધુ વિગત માટે જુઓ પાનું ૪






: પ્રદૂષણ અને પર્યાવરણ :

સચરાચર પર મોત બની વરસતો તેજાબનો વરસાદ

કુદરતે ઝીણવટપૂર્વક વણેલા ઢાકાના મલમલ જેવા પર્યાવરણને માનવે એટલી હદે ચીંથરેહાલ કર્યું છે કે આરોપનામાનો દળદાર ગ્રંથ લખી શકાય. એ વાત જુદી છે કે આવો ગ્રંથ કદી લખાવાનો નથી, કેમ કે પોતાના અપરાધોની કબૂલાત કરવી એ માનવજાતનો સ્વભાવ નથી. આમ છતાં એ કાલ્પનિક ગ્રંથમાં જેને સમાવી શકાય તેવા એક અપરાધની કેસફાઇલ તપાસવા જેવી છે.

અપરાધ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ તેમજ નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડના બેફામ પ્રદૂષણનો છે, જેની સજા માનવજાતને છેલ્લાં કેટલાંક વર્ષ થયે મળવી શરૂ થઇ છે. અઢારમી સદીમાં ઔદ્યોગિક ક્રાંતિ થઇ અને વિકાસના નામે માનવજાતે અવનવાં યંત્રો શોધી લાખો-કરોડો કારખાનાંને ધમધમતાં કરી દીધાં એ પછી આજ દિન સુધીમાં માનવજાતે વિવિધ પ્રકારનાં વાયુઓ વડે પૃથ્વીનું વાતાવરણ ખરડી મૂક્યું છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડના પ્રદૂષણે ગ્રીન હાઉસ ઈફેક્ટ સર્જી છે, ક્લોરોફ્લોરોકાર્બને ઓઝોનના રક્ષણાત્મક આવરણમાં ગાબડું પાડ્યું છે, તો નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ તેમજ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ આભમાંથી વરસાદરૂપે વરસી રહ્યા છે. ઉપલા વાતાવરણના ભેજકણોમાં તે બન્ને વાયુઓના રેણુઓ ભળ્યા બાદ પાણીની પ્રત્યેક બુંદને અમ્લ કરી મૂકે છે. જુદી રીતે કહો તો



સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ તથા નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ વાતાવરણના ભેજકણો સાથે ભળે ત્યારે આપોઆપ તેનું સલ્ફ્યુરિક એસિડમાં તેમજ નાઇટ્રિક એસિડમાં રૂપાંતર થાય છે.

આ તેજાબી વરસાદ વરસે ત્યારે વનરાજીને પાયમાલ કરી મૂકે છે. વનસ્પતિનાં પાંદડાં તત્કાળ દાઝીને ન મરે તો પણ તેમનાં મૂળિયાં સલામત રહેતાં નથી. માટીનાં કેલ્શિયમ તથા મેગ્નેશિયમ જેવાં પોષક તત્ત્વો અમ્લ પાણીમાં ભળીને વહી જવા પામે છે અને વખત જતાં માટી એસિડિક થાય છે. સ્પષ્ટ વાત છે કે તેજાબી માટીમાં ત્યાર પછી કશું ઊગી શકે નહિ. ક્ષય રોગ લાગૂ પડ્યો હોય તેમ દિવસે દિવસે કરમાતાં ઘટાટોપ વૃક્ષોનાં ઠૂંઠા હાડપિંજરો જ બાકી રહે છે. (જુઓ, ઉપરની તસવીર.) તેજાબનો વરસાદ પોતાનો જલદ પરચો સરોવરોમાં તેમજ જળાશયોમાં પણ બતાવ્યા વિના રહેતો નથી. સલ્ફ્યુરિક એસિડનાં તેમજ નાઇટ્રિક એસિડનાં છાંટણાં ઝીલ્યાં પછી જળાશય કે સરોવરનું પાણી જરા અમ્લ બને છે. જુદી રીતે કહો તો પાણીનો pH આંક ઘટે છે. (pH એ પદાર્થમાં રહેલી અમ્લતાનું એકમ છે. pH નો આંક જેમ ઊંચો તેમ અમ્લતા ઓછી. દા.ત. કોસ્ટિક સોડાનો pH આંક

: ઇન્ફર્મેશન ટેક્નોલોજિ :

રિસાઇકલ્ડ કમ્પ્યૂટર : જૂનો માલ નવા પેકિંગમાં !

મધ્ય પ્રદેશની સરકારે તાજેતરમાં ૧,૨૦૦ ડેસ્ક ટૉપ કમ્પ્યૂટરો ખરીદ કર્યાં એ પછી અમુક કમ્પ્યૂટરોમાં એક યા બીજા કારણસર ટેક્નિકલ ખામી પેદા થવા લાગી. સરકારના ટેક્નિકલ ખાતાના તજજ્ઞોને પ્રોબ્લેમની જડ શોધવામાં દિવસો નીકળી ગયા. છેવટે મામલો શો હતો એ ત્યારે જ ખબર પડી કે જ્યારે કેટલાંક કમ્પ્યૂટરોનાં સી.પી.યુ. કેબિનેટ ખોલવામાં આવ્યાં. તજજ્ઞોના મતે મોટા ભાગનાં કમ્પ્યૂટરો સરકારે કમ્પ્યૂટર સપ્લાયરને આપેલાં સ્પેસિફિકેશન મુજબનાં ન હતાં. સપ્લાયરે જૂનો માલ નવા પેકિંગમાં રજૂ કર્યો હતો અને એમ કરવા જતાં તેની પોલ છતી થઇ હતી.

ભંગારભેગાં કરાયેલાં કમ્પ્યૂટરોનાં મોનિટર, કી-બોર્ડ, મધરબોર્ડ, માઉસ, હાર્ડ ડિસ્ક વગેરે જેવા પાર્ટ્સના રિસાઇલિંગનો બિઝનેસ આપણે ત્યાં જબરજસ્ત ફૂલ્યોફાલ્યો છે. જૂનાં અને વપરાયેલાં વીજાણું ઉપકરણોને નવાં વાઘાં પહેરાવી તેમને બ્રાન્ડ-ન્યૂ તરીકે ખપાવી દેવાય છે. કમ્પ્યૂટરનાં હાર્ડવેર ઉપકરણોથી ખાસ વાકેફ ન હોય તેવા ખરીદદાર જૂના-નવા વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકતા નથી. ભર્યા નાળિયેર જેવા કમ્પ્યૂટર કેબિનેટની ભીતર શું છે એ જોવાની તસ્દી આમેય કોણ લે?

અલબત્ત, થોડીઘણી તસ્દી લેવામાં

આવે તો દૂધપાણીનો તફાવત જણાયા વિના રહેતો નથી. દા.ત. મોનિટરનું મુખ્ય અંગ તેની પિક્ચર ટ્યૂબ છે. કમ્પ્યૂટર બનાવવાનો સ્ક્રૂ ડ્રાઇવર બિઝનેસ ચલાવતા લોકો ભંગારમાં નાખી દીધેલાં મોનિટરની પિક્ચર ટ્યૂબો ભંગારના ભાવે ખરીદી લે છે. જરૂરી રીપેરિંગ વડે તેને કાર્યરત કરે છે અને ત્યાર બાદ પ્લાસ્ટિકપદાર્થના હાઉસિંગમાં તેને નાખી વેચાવા મૂકે છે. આ કેસમાં ખરીદદાર જો હાઉસિંગ ખોલીને પિક્ચર ટ્યૂબ પર લખેલી ઉત્પાદનની તારીખ વાંચે તો પોલ ખૂલ્યા વિના રહેતી નથી.

આવો જ દાખલો હાર્ડ ડિસ્કનો છે, જેને કમ્પ્યૂટરના સી.પી.યુ. કેસમાં ફીટ કર્યા પછી ક્યારેય તે ખરીદદારની નજરે ચડતી નથી. અગાઉ વપરાઈ ચૂકેલી સેકન્ડ હેન્ડ હાર્ડ ડિસ્કને ફોર્મેટ કરી દેવાય એટલે તે કોરી પાટી બને છે--અને તે પાટી પર ત્યાર બાદ નવો ડેટા લખી શકાય છે. આ જાતની સેકન્ડ હેન્ડ યાને કે ફોર્મેટેડ હાર્ડ ડિસ્કની જો કે લાંબા વપરાશ બાદ કાર્યક્ષમતા ક્ષીણ થઈ ચૂકી હોય છે, એટલે ચાલુ ઑપરેટિંગે તે દગો દે છે. કમ્પ્યૂટરને તે હેંગ કરી નાખે છે, તો ક્યારેક ડેટાનું રેકોર્ડિંગ કરવામાં અને રેકોર્ડેડ ડેટાનું રીડિંગ કરવામાં ઘણો સમય લગાડી દે છે. આ પ્રકારનાં લક્ષણો વારંવાર જોવા મળે તો માનવું કે હાર્ડ ડિસ્ક પેટીપેક નહિ, સેકન્ડ હેન્ડ છે. હાર્ડ ડિસ્ક પર Repaired અથવા Refurbished નું લેબલ વાંચવા મળે તો સમજવું કે ધોળે દહાડે છેતરાયા !

આખી વાતનો ટૂંકસાર એ કે રિસાઇકલિંગનું ધોરણ હવે કમ્પ્યૂટરનાં ઉપકરણોને લાગૂ પડી ચૂક્યું છે, માટે બ્રાન્ડ-ન્યૂ કમ્પ્યૂટર ભલે ખરીદ્યું હોય, પણ તેનાં બધાં ઉપકરણો નવાનકોર હોય એમ માની લેવાની જરૂર નથી.■

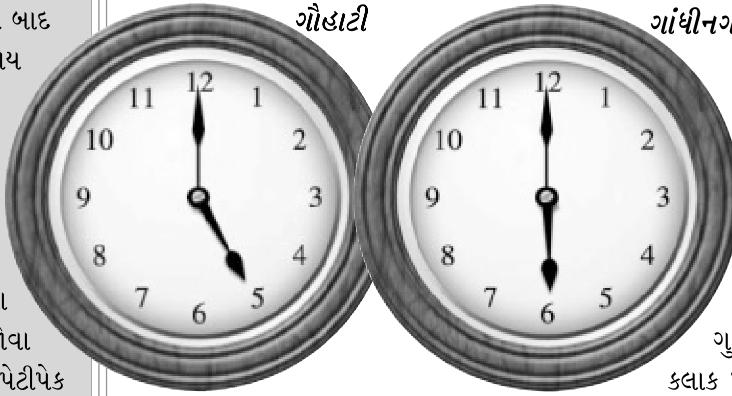
૧૩.૯ છે, માટે એમ કહી શકાય કે એ પદાર્થમાં અમ્લતા નહિવત્ જેવી છે. બીજી તરફ હાઈડ્રોક્લોરિક એસિડનો pH આંક માઇનસ ૧ છે, જેનો અર્થ એ કે તેની જલદતા બેસુમાર છે.) pH ના ગ્રાફ પર તેજાબના વરસાદનો આંક પાંચ છે. સરેરાશ 5 pH નો તેજાબી વરસાદ જળાશય કે સરોવરના પાણીમાં ભળે ત્યારે માછલાં-દેડકાં જેવા સજીવો પાણીની જલદતા સહી શકતા નથી. તેજાબના વરસાદનો અભિષેક વખતોવખત થતો રહે તો સરવાળે એ સજીવો મરી પરવારે છે.

એકલા અમેરિકામાં જ ઔદ્યોગિક એકમોનાં ભૂંગળાં વાર્ષિક ૧૦૨ લાખ ટન સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણમાં ભેળવે છે. સૌથી વધુ (૨૫૪ લાખ ટન) સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાતાવરણમાં ઠાલવવા બદલ ચીન જગતભરમાં મોખરે છે. આ ઉપરાંત ઔદ્યોગિક કારખાનાં તેમજ મોટરવાહનો વર્ષેદહાડે નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડનો જે ટનબંધ જથ્થો હવામાં ઓકી કાઢે છે તેનો હિસાબ જુદો ગણવો રહ્યો. આ જાતના કેમિકલયુક્ત ધૂમાડા પવન ભેગા ઘસડાતા ઠેકઠેકાણે તેજાબનો વરસાદ લાવવામાં નિમિત્ત બને છે. વનરાજી પર અને વન્યજીવો પર મોત બની વરસતા તેજાબના વરસાદને કેમેય કરી રોકી શકાય તેમ નથી. અલબત્ત, એક ઉપાય છે : સલ્ફર ડાયોક્સાઇડયુક્ત અને નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડયુક્ત ઔદ્યોગિક ધૂમાડાના પ્રદૂષણ પર તાકીદે કાપ મૂકી દો ! આ ઉપાય કદી અમલી બનવાનો નહિ, કેમ કે ઔદ્યોગિક ક્રાંતિનાં ચક્રો કદી રીવર્સ ગીઅરમાં ફરતાં નથી.■

: ઈંધણ અને ઊર્જા :

વીજબચત કરાવતો ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ નંબર ટુ

દરરોજ સૂર્યાસ્ત પછી ભારતમાં કરોડોની સંખ્યામાં વિદ્યુત બલ્બો તથા ટ્યૂબલાઇટો એકસામટાં ઝળહળવા લાગે છે અને ચરમસીમાએ થતા વીજઉત્પાદનનો ૩૦% થી ૪૦% પુરવઠો મોડી રાત સુધી વાપરી ખાય છે. ઊર્જા કટોકટિનો હંમેશાં બિચકેલો રહેતો મામલો રાત્રિના સમયગાળા દરમ્યાન ઓર બિચકે છે. આ વાસ્તવિકતાને નજરમાં રાખી ગયે મહિને ઊર્જા ખાતાની સંસદીય સમીતિએ પાર્લામેન્ટમાં પ્રસ્તાવ મૂક્યો કે ભારતે તેનાં પૂર્વીય રાજ્યો માટે બીજો એક ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ અપનાવી લેવાની જરૂર છે. પશ્ચિમ ભારતની તુલનાએ પૂર્વમાં સૂર્યાસ્ત એક-દોઢ કલાક વહેલો થઈ જાય છે. ઘડિયાળના કાંટાને ઘડીભર બાજુએ મૂકી વિચારો તો સૂર્યની ગતિવિધિ મુજબ આસામના રહેવાસીઓ ગુજરાતના વતનીઓ કરતાં બે કલાક પાછળ જીવે છે. બે કલાક મોડા ઊઠે છે અને બે કલાક મોડા પથારીભેગા થાય છે. પરિણામે કુદરતી ઉજાસનો પૂરેપૂરો લાભ તેઓ મેળવતા નથી. જાગૃતાવસ્થાના પણ ઘણા કલાકો તેઓ ટ્યૂબલાઇટના કે વિદ્યુત બલ્બના કૃત્રિમ ઉજાસ વચ્ચે ગુજારે છે. આ જાતનો વિદ્યુત વપરાશ પૂર્વ ભારતમાં વીજળીની ખેંચને વધારી મૂકે છે.



ઊર્જા ખાતાની સંસદીય સમીતિએ પાર્લામેન્ટ સમક્ષ મૂકેલો બીજો પ્રસ્તાવ પણ રસપ્રદ છે, જે મુજબ ભારતે તેનો સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ એકાદ કલાક જેટલો આગળ કરી દેવો જોઈએ. આમાં ઘડિયાળનો કાંટો ફેરવ્યા સિવાય બીજી કોઈ તસ્દી લેવાની રહેતી નથી. છતાં ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ એક કલાક વહેલો કરી દીધા પછી 'ટાઇમ ઇઝ મની'ના ધોરણે તે કલાક રોજેરોજ કરોડો રૂપિયાની બચતમાં ફેરવતો રહે છે. કોઈ જાતના કરવેરા નાખ્યા વગર લોકો પાસે ઊર્જાબચત કરાવી શકાય છે.

આ સાદી વ્યવસ્થા પાછળનું લોજિક પણ સાદું છે. લોજિક સમજવા માટે ફક્ત એટલું ધ્યાન રાખો કે સરેરાશ માણસની દિનચર્યા સરેરાશ દિવસના પ્રકાશ પ્રમાણે ચાલતી નથી. આદત મુજબ દરેક

DataBank | વાતાવરણને ડહોળતા વિમાનો

વિવિધ દેશોના એરપોર્ટ પરથી યોજાતી રોજની સરેરાશ ફ્લાઇટ્સ : 85,000

હવાઈમાર્ગે સફર ખેડનારા પેસેન્જરોનો કુલ વાર્ષિક પ્રવાસ : 4,000 અબજ કિલોમીટર

હવાઈ પ્રવાસ માટે જગતભરનાં વિમાનો વર્ષેદહાડે કુલ મળી 13,00,00,000 ટન બળતણનું (એવિએશન કેરોસિનનું) દહન કરી નાખે છે

પ્રત્યેક જમ્બો જેટ વિમાન સરેરાશ 8,000 કિલોમીટરના પ્રવાસ દરમ્યાન 51.5 ટન બળતણનું દહન કરી પૃથ્વીના ઉપલા વાતાવરણમાં...

100 કિલોગ્રામ કાર્બન મોનોક્સાઇડ, 162 ટન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ,

900 કિલોગ્રામ નાઇટ્રસ ઑક્સાઇડ તથા 51 કિલોગ્રામ સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ ઠાલવી દે છે.

માણસ તેનું કામ અંધકાર કે ઉજાસ સામે નહિ, પણ ઘડિયાળના કાંટા સામે જોઇને કરે છે. પરિણામે સૂર્યોદય પછી ક્યારેક અડધો-પોણો કલાક સુધી તે પથારી છોડતો નથી અને સૂર્યાસ્ત પછી ચાર-પાંચ કલાક સુધી નિદ્રાવશ બનતો નથી. અર્થાત સવારના કુદરતી ઉજાસનો સમય તે ઊંઘવામાં બરાબાદ કરે છે, જ્યારે રાત્રિના કુદરતી અંધકાર વખતે જાગતો રહીને વીજળીની પાયમાલી કરે છે. આ હિસાબ એકલદોકલ માણસના સંદર્ભમાં બહુ મહત્ત્વનો ન લાગે, પણ સમગ્ર દેશનું સરવૈયું માંડો તો ભારત દર વર્ષે અબજો રૂપિયા તેના સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમના કારણે ગુમાવે છે.



ભારત માટે સરસ દાખલો શ્રી લંકાએ બેસાડ્યો છે. આ દેશમાં ૧૯૭૩ના વર્ષે બળતણનો દુકાળ સર્જાયો ત્યારે ભારતના સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમને તેણે અનુસરવાનું બંધ કર્યું. દેશની ઘડિયાળોના કાંટા અડધો કલાક આગળ કરી દીધા. યાને કે નવો સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ તેણે દેશમાં દાખલ કર્યો. આ ફેરફાર પછી વર્ષે કરોડો રૂપિયાના મૂલ્યની વીજબચત તેને થવા લાગી.

આ જાતનું પગલું ભારત પણ ભરી શકે તેમ છે, પરંતુ ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ વર્ષો પુરાણા ઢાંચામાં ઢળીને કાયમી બન્યો છે. ૧૯મી સદીમાં નક્કી થયેલા ગ્રીનવિચ મીન ટાઇમના ધોરણને ભારત વર્ષો થયે વળગી રહ્યું છે. આ ધોરણ મુજબ પૃથ્વીના ગોળાને ૨૪ ટાઇમ ઝોનમાં વહેંચી દેવાયો છે, કેમ કે દિવસના કલાકો ૨૪ છે. પૃથ્વીનો ગોળો ૩૬૦° નો છે, માટે દર ૧૫° રેખાંશે એક ટાઇમ ઝોન રચાય છે. બ્રિટન ખાતે આવેલા ગ્રીનવિચથી પૂર્વ તરફ ગણતાં ભારતનો ટાઇમ ઝોન પાંચમો છે, જેનો અર્થ એ કે ભારતમાં સૂર્યોદય અને સૂર્યાસ્ત પાંચેક કલાક વહેલા થાય છે. અલબત્ત, ભારતનું ક્ષેત્રફળ એટલું મોટું છે કે પાંચમા ટાઇમ ઝોનમાં આખો દેશ સમાતો નથી. પૂર્વનાં રાજ્યો છઠ્ઠા ટાઇમ ઝોનમાં 'છલકાય' છે. આથી ભારતે પાંચ અને છની સરેરાશ કાઢીને ઘડિયાળનો કાંટો ગ્રીનવિચ કરતાં સાડા પાંચ કલાક વહેલો ગોઠવ્યો છે. ઉત્તર પ્રદેશના મિરઝાપુરના કુદરતી સમયને તેણે આખા દેશ માટે અપનાવ્યો છે. (જુઓ, નકશો.) મુસીબત ત્યાં જ ખડી થઇ છે. આખું ભારત એક જ ટાઇમ ઝોનમાં હોવા છતાં આસામનો પૂર્વ છેડો ૯૭° રેખાંશે છે, જ્યારે ગુજરાતનો પશ્ચિમ છેડો ૬૭° રેખાંશે છે. બન્ને વચ્ચે ૩૦° રેખાંશનો ફરક પડી જાય છે. જો ૧૫° રેખાંશે એક ટાઇમ ઝોન બનતો હોય તો એ હિસાબ મુજબ ભારત માટે એક નહિ, પણ બે ટાઇમ ઝોન હોવા જોઇએ.

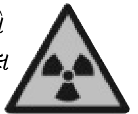
આમ છતાં ભારત એક જ ટાઇમ ઝોન વડે પોતાનું કામ વર્ષોથી ચલાવી રહ્યું છે. હવે કંઇ નહિ તો ઊર્જાની કટોકટિ જરા હળવી કરવાના આશયે તેણે પૂર્વનાં રાજ્યો માટે બીજો ઇન્ડિયન સ્ટાન્ડર્ડ ટાઇમ અપનાવી લેવાની જરૂર છે. સંસદીય સમીતિએ પાર્લામેન્ટમાં તે માટે દરખાસ્ત મૂકીને એ દિશામાં પહેલું ડગલું ભર્યું છે. હવે સંસદના સૌ સભ્યો એ દરખાસ્ત પર એકમત ક્યારે થાય એ જોવાનું!■

નવી માહિતી

આપણી સૂર્યમાળાથી ૨૪ કરોડ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલી આકાશગંગા NGC1260 માં એક વિરાટ તારો ગયે મહિને સુપરનોવા તરીકે ફાટ્યો. (વાસ્તવમાં તે ૨૪ કરોડ વર્ષ પહેલાં ફાટ્યો હતો અને તેનાં દૃશ્યકિરણો લાંબો પ્રવાસ ખેડીને આજે પૃથ્વી સુધી પહોંચ્યાં છે.) ખગોળવિદોની ધારણા મુજબ મોતને ભેટનાર સુપરનોવા તારો (SN-2006gy) આપણા સૂર્ય કરતાં ૧૫૦ ગણું દળ ધરાવતો હોવો જોઇએ. ધડાકાભેર ફાટતી વખતે તેણે જે પ્રકાશ વહેતો મૂક્યો તેની માત્રા આપણા સૂર્ય જેવા ૫૦ અબજ તારાના સંયુક્ત તેજ જેટલી હતી. બ્રહ્માંડમાં આજ દિન સુધી આટલો તેજસ્વી સુપરનોવા જોવા મળ્યો નથી.

■

અણુકચરાના કિરણોત્સર્ગ સામે ચેતવણી આપતા સિમ્બોલની વર્તમાન ડિઝાઇન ઢંગધડા વિનાની છે, કેમ કે તેમાં દેખાડેલા ત્રણ પાંખિયાવાળા ડ્રોઇંગનો કશો મતલબ નીકળતો નથી. ઇન્ટરનેશલ એટમિક એનર્જી એજન્સી નામની વૈશ્વિક સંસ્થાએ હમણાં હાથ ધરેલા એક સર્વેક્ષણમાં જાણવા મળ્યું કે અનેક લોકો તે સિમ્બોલનો ગોટાળો જહાજના પ્રોપેલર જોડે કરી બેસે છે. આમ, ભયસૂચક સંજ્ઞાનો ઉદ્દેશ પાર પડતો નથી. આ સંસ્થાએ હવે કિરણોત્સર્ગની નવી વૉર્નિંગ સાઇન તૈયાર કરાવી છે, જેમાં ખોપરીની તેમજ નાસી જતા માણસની રેખાકૃત્તિ છે. ત્રિપાંખિયા પંખા નીચે કિરણોત્સર્ગનો પ્રવાહ લીટીઓ વડે દર્શાવ્યો છે.■







નવું સંશોધન

ટેલિસ્કોપની આંખે જોઇ લો, પૃથ્વી જેવા બીજા ગ્રહનાં જંગલો, પર્વતો, નદીઓ, મહાસાગરો etc

સૂર્યમાળાની બહાર મળી આવેલા ગ્રહોનો સંપૂર્ણ નજારો પૃથ્વી પર બેઠા બેઠા મેળવવો શક્ય નથી, કેમ કે એવડું મોટું ટેલિસ્કોપ હજી બન્યું નથી. બનવાનું પણ નથી, એટલે એન્તોઇન લેબેરી નામના આઇડિયાબાજે જુદો નુસખો લડાવ્યો છે

પ્રશ્ન આમ તો ચવાયેલો છે, છતાં તાજેતરમાં હાથ ધરાયેલા રોમાંચક સંશોધનની પૂર્વભૂમિકા બાંધવા પૂરતો તેને ફરી દોહરાવીએ : સૂર્યમાળાની બહાર ક્યાંય બીજે જીવસૃષ્ટિ છે ? પ્રશ્નને ચવાયેલો નહિ, પણ એવરગ્રીન ગણી ટેલિસ્કોપ વડે અંતરિક્ષના ચંદરવાને ફંફોસતા ખગોળનિષ્ણાતોએ આશાનો પહેલો ચમકારો ૧૯૯૫ માં દીઠો. પૃથ્વીથી આશરે ૫૦ પ્રકાશવર્ષ છેટેના તારા ફરતે તેમને પ્રથમ એવો ગ્રહ જોવા મળ્યો, જેને તેમણે 51 Pegasi એવું લેબલિયું નામ આપ્યું. સૂર્યમાળાની જેમ બાહ્યાવકાશમાં પણ ગ્રહોનું અસ્તિત્વ સંભવી શકે એ વાતની પહેલી સાબિતી હાથ લાગતાં ખગોળનિષ્ણાતોએ આનંદ તો અનુભવ્યો, પરંતુ જીવસૃષ્ટિના મુદ્દા પર તેઓ નાસીપાસ થયા. તારાની પ્રદક્ષિણા દર ચાર વર્ષે પૂરી કરતો નવજાત 51 Pegasi હજી ગરમ વાયુના ગોળાની અવસ્થામાં હતો, એટલે જીવસૃષ્ટિ માટે જરા પણ અનુકૂળ ન હતો. ખગોળનિષ્ણાતોના મતે ત્યાં અબજો વર્ષ પછીયે જીવસૃષ્ટિ ખીલવાનો ચાન્સ નહોતો, કેમ કે ગ્રહ અને તેના પિતૃ તારા વચ્ચે અંતર બહુ ઓછું હતું. અગનગોળાના સાન્નિધ્યમાં જીવન પાંગરી શકે નહિ.

ખગોળનિષ્ણાતોએ ૧૯૯૫ પછી ટેલિસ્કોપિક તપાસ ચાલુ રાખીને ૨૦૦ કરતાં વધુ બાહ્યાવકાશી ગ્રહો/ extrasolar planets શોધી કાઢ્યા. એક યા બીજા કારણસર બધા હતાશાજનક પુરવાર થયા. પચાસ ટકા ગ્રહો એવા કે જેમનું કદ ગુરુ કરતાં પણ મોટું હતું, એટલે ત્યાં સપાટી પરનું બેસુમાર ગુરુત્વાકર્ષણ સજીવસૃષ્ટિ માટે સહ્ય નીવડે તેમ ન હતું. (ગુરુ પોતે આપણી પૃથ્વી કરતાં ૩૧૮ ગણો મોટો છે.) કેટલાક ગ્રહો તેમના પિતૃ તારાથી એટલા દૂર કે પાણી ત્યાં તેનું પ્રવાહી સ્વરૂપ જાળવી શકે નહિ. (ધ્યાન રહે કે ધરતી પર જીવનનો પહેલો સળવળાટ હૂંફાળા સમુદ્રના પાણીમાં થયો હતો.) તારાની વધુ પડતા નજીકના ગ્રહો પર ગરમીને લીધે પાણી હોવું શક્ય ન હતું. અમુક ગ્રહોની અતિશય લંબગોળ ભ્રમણકક્ષા તેમને વારાફરતી ભઠ્ઠી અને ડીપ ફ્રીઝ બનાવી દેતી હતી. એક ગ્રહનું કદ પૃથ્વી કરતાં છઠ્ઠા ભાગનું હતું, એટલે ચંદ્રની જેમ

સૂર્યમાળાની બહાર મળી આવેલા ગ્રહોનો સ્કોર ૨૦૦ના આંકડાને વટાવી ગયો છે, પરંતુ તેમાંના એકેય ગ્રહમાં ડોકિયું કરીને તેનાં ભૌગોલિક ફીચર્સ સંશોધકો જોઇ શકે તેમ નથી. એન્તોઇન લેબેરીના નુસખા વડે ભવિષ્યમાં કદાચ એ કામ શક્ય બને પણ ખરું!



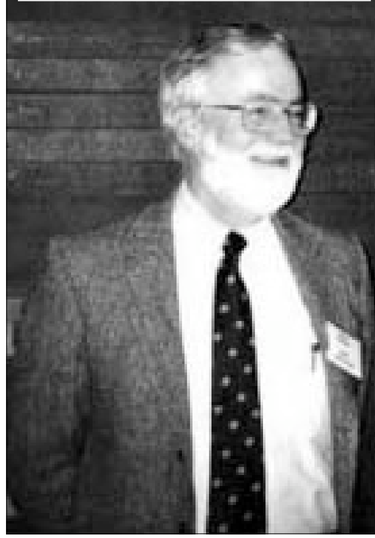


ત્યાં પૂરતા ગુરુત્વાકર્ષણના અભાવે વાતાવરણ હોય નહિ. કેટલાક ગ્રહો બાલ્યાવસ્થામાં હતા. સોલિડ પિંડ હજી બંધાયો ન હતો. ટૂંકમાં, બસ્સો પૈકી એકેય ગ્રહ પૃથ્વી જેવો ન હતો.

તાજેતરમાં ખગોળનિષ્ણાતોની તપશ્ચર્યા જો કે ફળી. એપ્રિલ, ૨૦૦૭ માં તેમને પૃથ્વી જેવો ગ્રહ મળી આવ્યો. પિતૃ તારા કરતાં તે બહુ છેટે નથી. બહુ નજીક પણ નહિ. ઈષ્ટતમ્ અંતરે છે, જ્યાં તેને માફકસરની સોલાર એનર્જી મળી રહે છે. આથી પાણી ત્યાં પ્રવાહી સ્વરૂપે હોય પણ ખરૂં. પૃથ્વી અને તેના કદ વચ્ચે ઝાઝો ફરક નથી, માટે ગુરુત્વાકર્ષણ ત્યાં પ્રમાણસરનું હોવું જોઇએ. ઉંમરમાં પણ જો તે પૃથ્વી જેવડો હોય તો ઉત્ક્રાંતિનો દોર ત્યાં માનવજાત જેવા બુદ્ધિશાળી જીવોના ઉદ્ભવ સુધી પહોંચ્યો હોવો જોઇએ--અથવા તો પહોંચવા આવ્યો હોવો જોઇએ. ઉંમર જો પૃથ્વી કરતાં વધારે હોય તો ઉત્ક્રાંતિના વધુ આગળ ચાલેલા ક્રમમાં ઓર ઈન્ટેલિજન્ટ પ્રકારના ઈ.ટી. ઘડાયા હોય એવું પણ બને. આ બધાં અનુમાનો પાછળનો વૈજ્ઞાનિક તર્ક એ છે કે ગ્રહ પર સંજોગો બધી રીતે સાનુકૂળ ગોઠવાય તો એવા ગ્રહ પર જીવન વહેલુંમોડું પ્રગટવું રહ્યું. વિશાળ બ્રહ્માંડના અબજો તારાના અબજો ગ્રહો પૈકી એકમાત્ર પૃથ્વીને જીવનનો લાભ મળ્યો હોય એ માનવા જેવું નથી.

અનુમાનો છેવટે તો અનુમાનો છે. નવા શોધાયેલા પૃથ્વી બ્રાન્ડ ગ્રહ પર વાસ્તવમાં પરિસ્થિતિ શી હોય તે આપણે જાણતા નથી. સામેથી ત્યાંના

હાઈપરટેલિસ્કોપ વડે દૂરના ગ્રહમાં દૃષ્ટિપાત કરવા માગતો સંશોધક એન્તોઈન લેબેરી

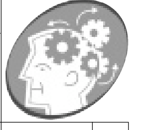


માહોલને લગતો મેસેજ પ્રાપ્ત થાય તો જુદી વાત છે. પરંતુ એ મામલો શરતી છે. આ ગ્રહ પર જીવન હોય અને સાયન્સમાં તથા ટેક્નોલોજિમાં ત્યાંના સજીવો ખૂબ આગળ વધેલા હોય તો જ તેઓ પોતાના ગ્રહનો બાયો-ડેટા રવાના કરી શકે અને તે મેસેજ પૃથ્વીના રેડિઓ ટેલિસ્કોપમાં ઝીલાય ત્યારે ખરો. આ જાતનો સત્તાવાર અહેવાલ ન મળે ત્યાં સુધી પૃથ્વી જેવો એ ગ્રહ તેના અબજો વર્ષ પહેલાંના જન્મ બાદ આજે પૃથ્વીની જેમ મહાસાગરો, લીલાછમ પહાડો, નદીઓ, વાદળો અને જંગલો વડે હર્યોભર્યો થયો છે કે કેમ તે જાણી શકાય નહિ. પ્રત્યક્ષ અવલોકન માટે અનેક પ્રકાશવર્ષ લાંબી અવકાશયાત્રા ખેડીને રૂબરૂ ત્યાં પહોંચવું સ્વાભાવિક રીતે શક્ય જ નથી.

કોઇ બીજી રીત ખરી કે જેના વડે અહીં જ બેઠા આપણે બાહ્યાવકાશી ગ્રહના સ્થિતિસંજોગોનો ચિતાર મેળવી શકીએ ? એક રીત છે, જેની રૂપરેખાને સાયન્સ ફેક્ટ કરતાં સાયન્સ ફિક્શન સાથે વધુ સામ્ય હોવાનું જણાય છે. એન્તોઈન લેબેરી નામનો ફ્રેન્ચ ખગોળશાસ્ત્રી અત્યારે તેની બ્લૂપ્રિન્ટ તૈયાર કરી રહ્યો છે. અનેક પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલા બાહ્યાવકાશી ગ્રહોની ક્લૉઝ-અપ ઝલક માટે એન્તોઈન લેબેરી ટેલિસ્કોપ નહિ અને સુપર ટેલિસ્કોપ પણ નહિ, પરંતુ હાઈપર-ટેલિસ્કોપ બનાવવા માગે છે. લેબેરીના મતે આવા ટેલિસ્કોપ વડે દૂરવર્તી ગ્રહ પરનાં સમુદ્રો, વાદળો અને કદાચ જંગલો પણ જોવાનું મુશ્કેલ નથી. ઈમેજ ક્લૉઝ-અપ પ્રકારની હોય, એટલે ખબર પડી આવે કે તે ગ્રહ પૃથ્વી જેવો છે કે નહિ.

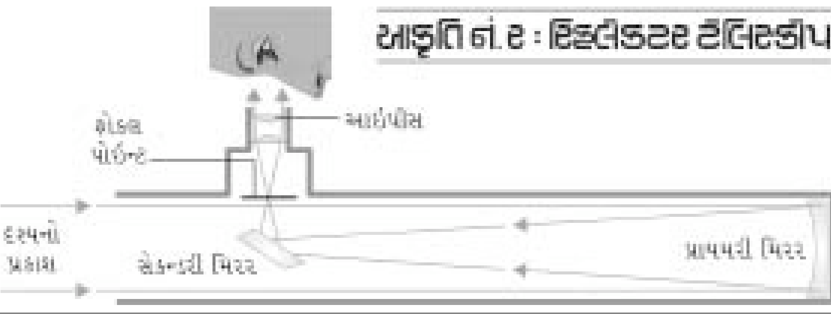
આ કલ્પનાશીલ ખગોળશાસ્ત્રીનો પ્રસ્તાવ છે તો વિચિત્ર, પરંતુ સાથોસાથ વિચારપ્રેરક પણ એટલા માટે છે કે તેના પાયામાં રહેલું સૈદ્ધાંતિક વિજ્ઞાન સાવ નકારી કાઢવા જેવું નથી. સિદ્ધાંતનો પ્રાથમિક ખ્યાલ રિફ્રેક્ટિંગ પ્રકારના (એટલે કે દૃશ્યનાં પ્રકાશકિરણોનું વક્રીભવન કરતા) સાદા ટેલિસ્કોપમાં મળી શકે, જેમાં આગળ તરફ બહિર્ગોળ લેન્સ હોય છે. આ લેન્સનું કાર્ય અવકાશી તારાના કે ગ્રહના આમતેમ પ્રસરીને સરવાળે પાંખાં બની જતાં પ્રકાશકિરણોને સમેટી વક્રીભવન દ્વારા સમાન બિન્દુએ લાવવાનું છે, જેથી તેમના કેન્દ્રાભિસરણ દ્વારા ઝાંખું દૃશ્ય પ્રકાશમય અને સ્પષ્ટ બને. રિફ્રેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપમાં છૂટપૂટ કિરણો તેના પાછલા ભાગ તરફ ફોકલ પોઈન્ટ નામના કેન્દ્ર પર ભેગા થાય છે. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૧.) આકાશ-દર્શન કરનાર વ્યક્તિ ત્યાર બાદ આયપીસ મારફત તે દૃશ્યને અવલોકી શકે છે. આ દૃષ્ટિએ ટેલિસ્કોપનું મુખ્ય કામ દૃશ્યને એન્લાર્જ કરવાનું નહિ,





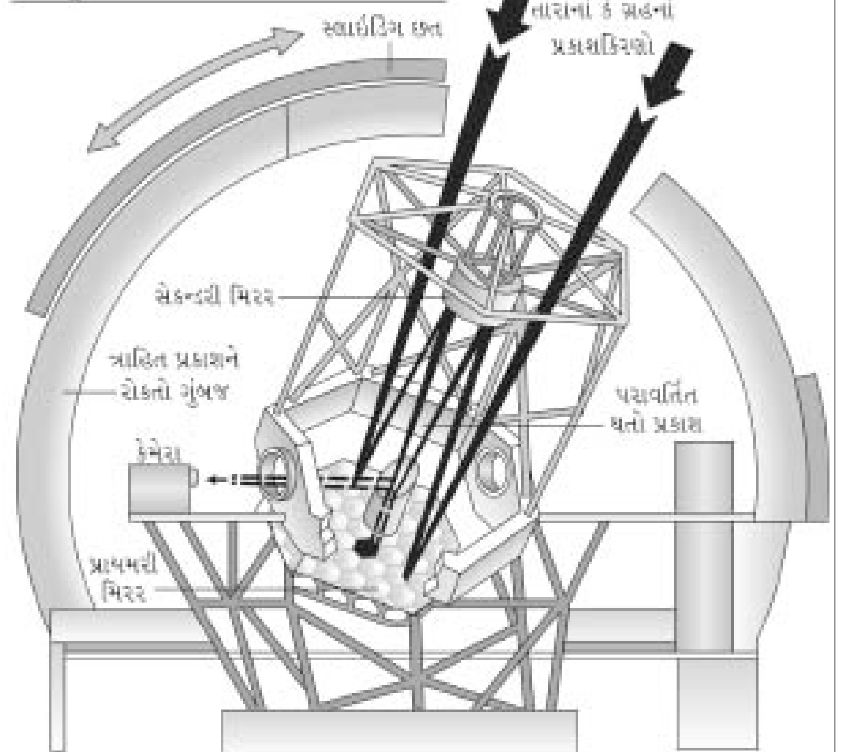
બલકે પ્રકાશને એકત્રિત કરવાનું છે. બીજી રીતે કહો તો નજરોનજર જોતાં પ્રકાશનાં બહુ ઓછા ફોટોન કણો આંખમાં સમાય છે, માટે રાત્રિના આકાશમાં લાખો તારા નજર સામે હોવા છતાં માનવઆંખ તેમને પારખી શકતી નથી. રિફ્રેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપનો બહિર્ગોળ લેન્સ આંખમાં સમાતા એવા કણોનું પ્રમાણ વધારી આપે છે. ઉદાહરણ તરીકે આકાશ બિલકુલ સ્વચ્છ હોય ત્યારે સતેજ આંખવાળી વ્યક્તિ પણ ૬,૦૦૦ કરતાં વધુ તારાને દેખી શકે નહિ, પરંતુ એ જ વ્યક્તિ ૬'' ના વ્યાસનું ટેલિસ્કોપ વાપરે તો તેને ૪૨,૫૦,૦૦૦ તારા જોવા મળે છે.

એક સાદો નિયમ : રિફ્રેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપનો લેન્સ જેટલો વધુ મોટો એટલો જ વધુ પ્રકાશ તે ગ્રહણ કરે છે. બીજી તરફ સમસ્યા એ કે લેન્સ બહિર્ગોળ હોવાને લીધે કદ મોટું કરો એમ તેનું વજન પણ વધે છે. અમુક લિમિટ પછી વજનનો માર્યો તેનો કેન્દ્રીય ભાગ ક્યારેક લચી પડે છે અને વક્રીભવનાંક બદલાતાં દૃશ્ય ચહેરાય છે, કેમ કે બધાં પ્રકાશકિરણો ફોકલ પોઈન્ટે ભેગાં થતાં નથી. લેન્સની બાહ્ય કિનારીએ પથરાતી રંગની ઝાંય પણ દૃશ્યને બગાડી મૂકે એ બીજો ગેરફાયદો છે. આ સમસ્યાઓ દૂર કરવા માટે નિષ્ણાતોએ રિફ્રેક્ટિંગને બદલે રિફ્લેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપ બનાવ્યાં, જેમાં પાછલા છેડે જડેલો પ્રાયમરી મિરર કહેવાતો અંર્તગોળ અરીસો પ્રકાશનાં બધાં કિરણોને આગળના સેકન્ડરી (અને સપાટ) મિરર તરફ રિફ્લેક્ટ કરે છે. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૨.) ફોકલ પોઈન્ટે એકત્રિત થતાં કિરણોને ત્યાર બાદ આયપીસ વડે દૃશ્ય તરીકે નિહાળી શકાય છે. રિફ્લેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપના એટલે કે પ્રકાશકિરણોના વક્રીભવનને બદલે તેમનું પરાવર્તન કરનારા ટેલિસ્કોપના બે મોટા ફાયદા છે.



લેન્સની જેમ રંગની ઝાંય તેના અરીસા પર છવાતી નથી, માટે દૃશ્ય બગડતું નથી. બીજો લાભ એ કે પરવલય આકારના પ્રાયમરી મિરરને પાછળ તરફ પીઠની આંતરિક સપાટીએ જડેલો હોવાને લીધે તેને કુદરતી સપોર્ટ મળી રહે છે. લચી પડવાનું જોખમ રહેતું નથી. પરિણામે તેનું કદ ખાસ્સું મોટું રાખી શકાય છે અને મોટા કદના મિરર વધુ પ્રકાશ ઝીલે છે. દા. ત. અમેરિકાના માઉન્ટ પાલોમારના શિખરે ગોઠવવામાં આવેલા રિફ્લેક્ટિંગ ટેલિસ્કોપનો અરીસો ૫.૦૮ મીટર (૨૦૦'') વ્યાસનો છે. આ ટેલિસ્કોપ બ્રહ્માંડમાં હજારો કે લાખો નહિ, કરોડો પ્રકાશવર્ષ છેટે સુધી નજર માંડી શકે છે. પ્રત્યેક દૃશ્ય તેમાં સ્પષ્ટ દેખાય છે.

સ્પષ્ટ એટલે બાહ્યાવકાશી ગ્રહનાં જંગલો, વાદળો અને મહાસાગરો પણ દેખાય એટલું સ્પષ્ટ ખરૂં? પાલોમારની બાબતમાં તો એ શક્ય નથી, કેમ કે એન્તોઈન લેબેરીના મતે ૩૦ પ્રકાશવર્ષ છેટે આવેલા પરગ્રહના ૧,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટર વિસ્તારના જંગલને દૃષ્ટિમાં લાવવું હોય તો એ માટે ૧૫૦ કિલોમીટર વ્યાસના રિફ્લેક્ટર અરીસાવાળું ટેલિસ્કોપ જોઈએ. આ



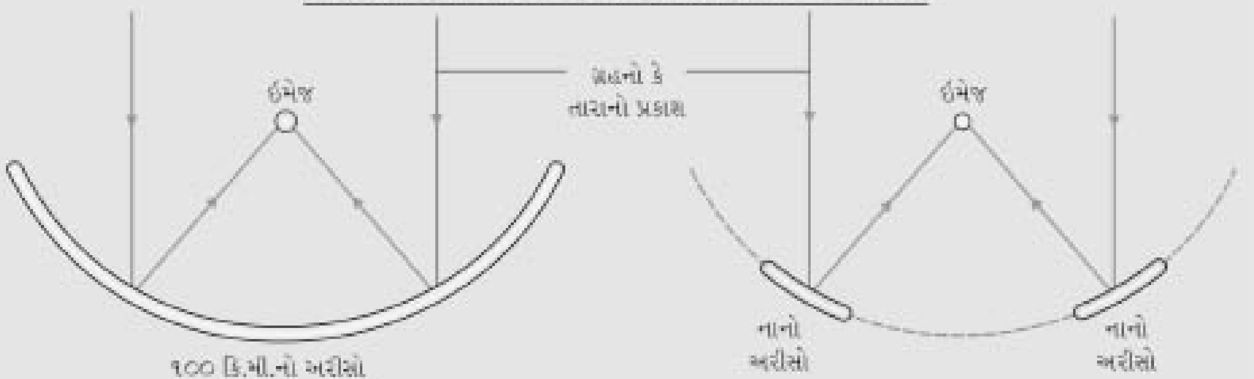


જાતનું ગંજાવર ટેલિસ્કોપ બનાવી તો શું કલ્પી પણ શકાય નહિ. લેબેરી તો પછી કયા આધારે પરગ્રહનાં ભૌગોલિક ચિહ્નોનું ટેલિસ્કોપિક દૃશ્ય ઝીલવા માગે છે ?

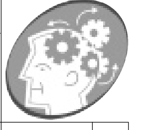
કંઇ નહિ તો સૈદ્ધાંતિક રીતે જોવા બેસો તો લેબેરીનો આઇડિયા સરળ છે. (પ્રેક્ટિકલ રીતે નાને પાયે તે અમલી પણ બની ચૂક્યો છે.) ટેક્નિકલ ભાષામાં diluted optics કહેવાતા સિદ્ધાંત મુજબ અનેક નાના અરીસાના રિફ્લેક્ટેડ પ્રકાશને સમાન કેન્દ્ર પર ફોકસ કરવામાં આવે તો મોટા કદનો વન-પીસ અરીસો બનાવવાની આવશ્યકતા રહેતી નથી--અને ત્યાર પછીના કદ અંગે કશી મર્યાદા પણ રહેતી નથી. આ પ્રકારનું ટેલિસ્કોપ અમેરિકાના હવાઇ ટાપુના નિષ્ક્રિય જ્વાળામુખી માઉના કી પર છે. ટેલિસ્કોપમાં પ્રાયમરી મિરરનું કાર્ય બજાવતા અરીસાનો વ્યાસ ૧૦ મીટર છે, પણ તે અખંડ નથી. મધપૂડાનાં ખાનાંની જેમ ષટ્કોણ આકારનાં કુલ ૩૬ નાનાં અરીસામાં વહેંચાયેલો છે. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૩.) પરિણામે વજન પણ છત્રીસ ભાગે વહેંચાયું છે. દરેક અરીસો સ્વતંત્ર રીતે પોતાનો ઝૉક જરૂર પ્રમાણે બદલી શકે છે, પણ યોગ્ય રૂખે ગોઠવાયા બાદ છીછરી રકાબીના આકારનો જે પરવલય રચાય તે ૧૦ મીટર વ્યાસના વન-પીસ અરીસાની ગરજ સારે છે. દસ મીટર એટલે ખાસ્સું મોટું કદ થયું, કૅક-૧ તરીકે ઓળખાતું તે ટેલિસ્કોપ જગતના બીજા દરેક ટેલિસ્કોપ કરતાં વધુ દૂરનાં અને વધુ સ્પષ્ટ દૃશ્યો ઝીલે છે. કૅક-૨ નામનું તેનું જોડકું ટેલિસ્કોપ પણ એ જ પ્રકારનું છે. એકબીજાથી મુક્ત રહેતા ૩૬ અરીસા તેમાં પણ છે, જેમનો સંયુક્ત પરવલય આકાર સ્થાપિત કરવા માટે દરેક અરીસાનો ઝોક ૦.૦૦૦૦૦૪ મીલીમીટરની ચોકસાઇ સુધી બદલી શકાય છે. કૅક-૧ માં અને કૅક-૨ માં દૃશ્ય જોવા માટે આયપીસ નથી. છત્રીસ ષટ્કોણોનો બનેલો પ્રાયમરી મિરર તેના પર આપાત થતાં દૃશ્ય કિરણોને ઉપરનાં સેકન્ડરી મિરર તરફ પરાવર્તિત કરે છે. સેકન્ડરી મિરર તેમને પાછાં વાળે એટલે તેઓ પ્રાયમરી મિરરના કેન્દ્રીય ભાગે ૪૫° ના ત્રાંસા અરીસાને મળે છે, જ્યાંથી કાટકોણે આગળ વધી તેઓ કેમેરામાં પહોંચે છે. આ કાર્ય-રચના આકૃતિ નં. ૩ માં જુઓ.

હવે મૂળ વિષય પર આવવા માટે વિચારવા જેવો સવાલ : માનો કે થોડાક અહીં તો થોડાક તહીં એમ કરીને એકાદ કૅકના કેટલાક ષટ્કોણ અરીસા કાઢી લેવાય તો એ ટેલિસ્કોપ કામ આપે કે નહિ ? આમનેસામનેના બે અરીસા યથાસ્થાને હોય ત્યાં સુધી બહુ વાંધો ન આવે, કેમ કે ટેલિસ્કોપની જે તે દૃશ્ય ઉકેલવાની ક્ષમતા તેના બે અરીસાઓ વચ્ચેના અંતર વડે નક્કી થાય છે. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૪.) અગાઉ જેટલાં પ્રકાશકિરણો જો કે બાકીના અરીસાઓ દ્વારા ન ઝીલાય, માટે દૃશ્ય જરૂર થોડું ઘણું ઝાંખું રહી જવા પામે. નોંધી લેવા જેવો નિયમ એ છે કે અરીસાઓનું કુલ ક્ષેત્રફળ જેટલું વધુ તેમજ મહત્તમ દૂરીના બે અરીસાઓ વચ્ચેનું અંતર જેમ વધુ તેમ ટેલિસ્કોપમાં ઝીલાતું દૃશ્ય વધુ સ્પષ્ટ અને સુરેખ બને.

આ સાદા નિયમને લાગુ પાડી ફ્રેન્ચ ખગોળશાસ્ત્રી એન્તોઇન લેબેરી બાહ્યાવકાશી ગ્રહોનું નજદીકી વિહંગાવલોકન કરાવતા પોતાના ટેલિસ્કોપને વિરાટ સ્વરૂપ આપવા માગે છે. પ્રોજેક્ટ મહત્ત્વાકાંક્ષી છે. દરેકનો વ્યાસ ૩ મીટર હોય એવા ૧૫૦ અરીસાને છૂટા છવાયા વહેંચી ૮,૦૦૦ ચોરસ કિલોમીટરનો ફલક રોકાય એ રીતે અંતરિક્ષમાં સૂર્ય ફરતે ઘૂમતા રાખવાનું તેણે નક્કી કર્યું છે. બધા અરીસાઓ દ્વારા ઝીલાતાં પરગ્રહનાં દૃશ્યકિરણો ભ્રમણકક્ષામાં સેટેલાઇટ તરીકે જ ઘૂમતા સમાન ફોકલ પોઇન્ટે કેમેરા પર કેન્દ્રિત થાય અને ત્યાર બાદ એ તસવીર ભૂમિમથકને મળે એવો પ્લાન છે. સરવાળે ૧૦૦ કિલોમીટર (રિપીટ : કિલોમીટર) વ્યાસના અરીસાવાળા રિફ્લેક્ટર ટેલિસ્કોપ વડે જ દેખી શકાય એવું રજેરજના ચિતારવાળું દૃશ્ય એન્તોઇન લેબેરીના

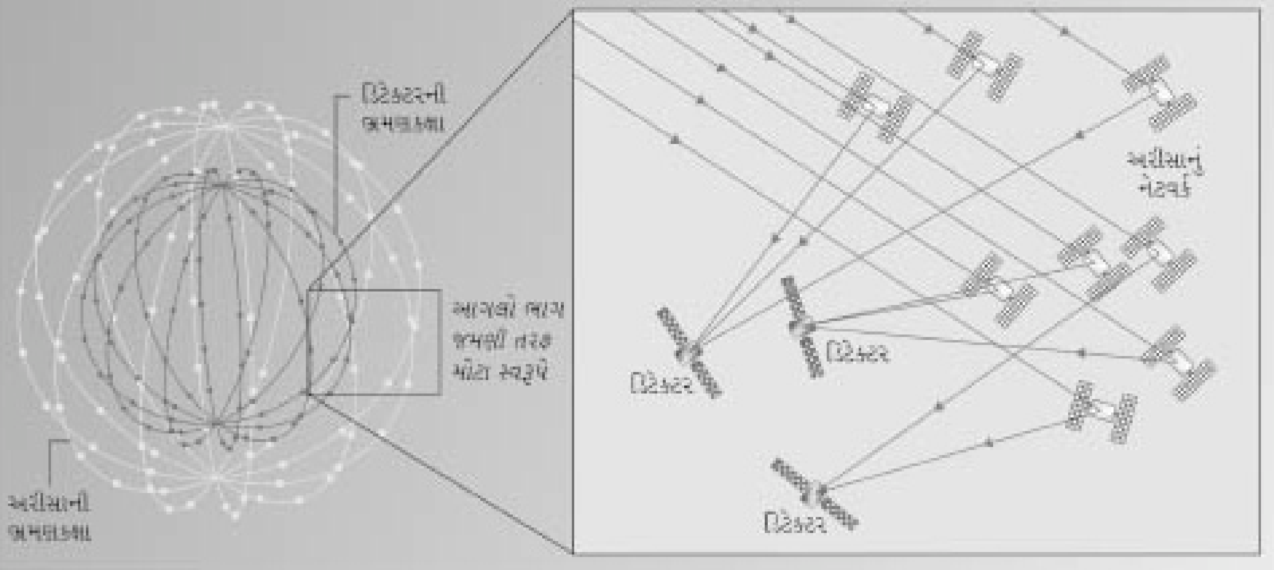


આકૃતિ નં. ૪ : અરીસા ઓછા, પણ અંતર એટલું જ



આવા હાઇપર ટેલિસ્કોપ વડે પ્રાપ્ત થાય તેમ છે. ધારો કે પૃથ્વી જેવો બાહ્યાવકાશી ગ્રહ ૧૦ પ્રકાશવર્ષ દૂર છે, તો લેબેરીના મતે હાઇપરટેલિસ્કોપ તેના એમેઝોનની વનરાજી જેટલા વિસ્તારમાં પથરાયેલાં હરિયાળાં જંગલોની આછેરી ઝલક તો જરૂર આપી દે.

આ બધું પ્રેક્ટિકલ રીતે તો ઠીક, પરંતુ સૈદ્ધાંતિક રીતે પણ શક્ય જણાય છે ખરૂં ? ન જણાતું હોય તો એટલું જણાવવાનું કે સિદ્ધાંતને ચકાસવાનું સ્ટેજ એન્તોઇન લેબેરી સફળતાપૂર્વક વટાવી ચૂક્યો છે. ૨૦૦૫ માં તેણે દક્ષિણ ફ્રાન્સની ખગોળ વેધશાળા નજીક પ્રયોગરૂપે ત્રણ અંતર્ગોળ અરીસા કેટલાક મીટરના અંતરે જુદાં જુદાં પ્લેટફોર્મ પર ગોઠવ્યા. અંતરિક્ષ તરફ મંડાયેલા તે અરીસાઓ ઉપર એક બલૂન તેણે જમીન સાથે દોરડે બાંધી હવામાં સ્થિર તરતું રાખ્યું. બલૂન નીચે તારાનાં દૃશ્યકિરણોને ઝીલતું ડિટેક્ટર સાધન હતું. હાઇ રેઝોલ્યુશનના જે ફોટા અંતે પ્રાપ્ત થયા તેમાં દૂરના અવકાશી તારા નર્યાં ટપકાંરૂપે નહિ, પણ એકંદરે ગોળ તકતીના સ્વરૂપે દેખાતા હતા. અરીસાઓ વચ્ચેના બહોળા અંતરે તેમને વિશાળ કદના પ્રાયમરી મિરરનું કાર્ય બજાવતા કરી દીધા હતા. આ કામિયાબ પ્રયોગે ફ્રાન્સની અવકાશ સંશોધન સંસ્થાને પણ લેબેરીના પ્રોજેક્ટમાં રસ લેતી કરી દીધી.



આમ છતાં સેટેલાઇટ જેવા દોઢસો અરીસાનું ઝૂમખું અંતરિક્ષમાં ફરતું થાય એ દિવસ આવવાને હજી વાર છે. એન્તોઇન લેબેરીએ તે પહેલાં સહેજ મોટા પાયાનો બીજો પ્રયોગ યોજવાનું નક્કી કર્યું છે. એક ચોરસ કિલોમીટર વિસ્તારમાં પર્વતમાળાનાં વિવિધ શિખરો પર ડઝનબંધ અરીસાઓ તે એવી રીતે ગોઠવવા માગે છે કે સરવાળે તેમનું સંકુલ કાર્યપ્રકારની દૃષ્ટિએ પ્રાયમરી મિરર જેવું બને. આ બધા અરીસા સમાન તારાની દિશામાં તકાયા બાદ તેઓ પોતપોતાના ભાગે આવતાં જે પ્રકાશકિરણોને ઝીલી પાછાં રિફ્લેક્ટ કરે તેમનું કેન્દ્રાભિસરણ લેબેરીની યોજના પ્રમાણે અંતરિક્ષમાં ઘૂમતા ખાસ સેટેલાઇટના CCD કેમેરામાં થાય અને સેટેલાઇટ તે દૃશ્યને ભૂમિમથકના સરનામે ટ્રાન્સમીટ કરી દે. લેબેરીના દાવા પ્રમાણે આવું સંકુલ ૧૦ પ્રકાશવર્ષ છેટેના બાહ્યાવકાશી ગ્રહના એકંદરે સંતોષકારક ફોટા પાડી શકે તેમ છે. અલબત્ત, ઇમેજમાં તે ગ્રહનાં ભૌગોલિક ફીચર્સ દેખાય નહિ. અરીસાવાળા ૧૫૦ સેટેલાઇટનું અવકાશી ઝૂમખું જ તેના માટે જરૂરી બને.

અલબત્ત, ઝૂમખું રચવું સહેલું નથી. દોઢસો અરીસાના લોન્ચિંગ માટે ઘણાં રોકેટોની જરૂર પડે એટલું જ નહિ, પરંતુ ભ્રમણકક્ષા પૃથ્વીને બદલે સૂર્ય ફરતેની હોવાના કારણે દરેક રોકેટ પ્રતિસેકન્ડે ૧૧.૨ કિલોમીટરનો વિમોચન વેગ હાંસલ કરવા માટે પ્રમાણમાં શક્તિશાળી હોવું જોઇએ. બધા અરીસાને સતત બાહ્યાવકાશના તારામુખી કે ગ્રહમુખી રાખવા એ પણ મોટું કામ છે. આ કાર્ય માટે અરીસાવાળા દરેક સેટેલાઇટમાં જાયરોસ્કૉપ, સ્ટારટ્રેકર, એક્સેલરો-મીટર વગેરે સાધનો હોવાં અનિવાર્ય છે, કારણ કે અરીસાની રૂખ લાંબો સમય તારાની કે ગ્રહની દિશામાં ન રહે તો ઝાંખા પ્રકાશવાળા તારાનાં કે ગ્રહનાં પૂરતાં કિરણો ઝીલાય નહિ. (દૂરની આકાશગંગાના ડિજિટલ ફોટા

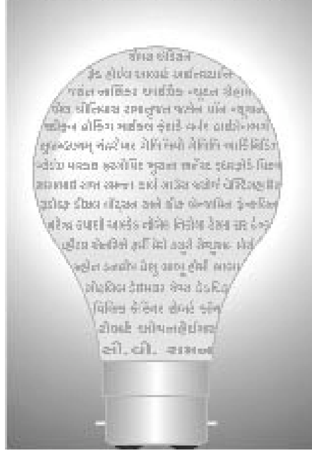


પાડતું નાસાનું હબલ સ્પેસ ટેલિસ્કોપ ક્યારેક એક્સ્પોઝરનો સમય વીસ-પચ્ચીસ મિનિટ જેટલો રાખે છે.) સૌથી મોટી સમસ્યા તો એ કે બાહ્યાવકાશના એકાદ ગ્રહને અવલોક્યા પછી જુદી દિશાના બીજા ગ્રહનું અવલોકન કરવાનું થાય ત્યારે સામટા દોઢસો અરીસાનો દૃષ્ટિકોણ બદલવાનું ફાવે નહિ. પૃથ્વી જેવો બીજો ગ્રહ બ્રહ્માંડના આવડા મોટા ફલકમાં ક્યાં હોય તે કહેવું મુશ્કેલ, એટલે ભૂમિમથક પરના ખગોળ-નિષ્ણાતોએ 'કોમ્બિંગ ઑપરેશન'ના ધોરણે અરીસાવાળા સેટેલાઇટનો એન્ગલ વારંવાર બદલવો પડે એ સાદી વાત છે.

આ મુશ્કેલીનો ઉપાય જો કે એન્તોઇન લેબેરીના કલ્પનાશીલ મગજે શોધી કાઢ્યો છે. હાઇપરટેલિસ્કોપની રૂપરેખામાં તેણે ફેરબદલો સૂચવ્યો છે, જે મુજબ અવકાશી ઝૂમખું ૧૫૦ અરીસા પૂરતું મર્યાદિત રહેતું નથી. લેબેરી દોઢસોને બદલે સેંકડો અરીસાને જુદા જુદા અંતરે વિશાળ ગોળારૂપે સ્થાપિત કરવાના મતનો છે કે જેથી સરવાળે તેમના ભ્રમણમાર્ગોનો વર્ચ્યુઅલ દેખાવ પણ ૪૦૦ કિલોમીટર વ્યાસના ગોળા જેવો બને. આ ગોળામાં સહેજ અંદરના ભાગે બીજો નાનો ગોળો CCD કેમેરા ધરાવતા ડિટેક્ટર સેટેલાઇટ્સનો હોય, જેઓ બે કે વધુ અરીસાઓ દ્વારા પરાવર્તિત થયેલા જે તે ગ્રહનાં યા તારાનાં પ્રકાશકિરણોને ડિજિટલ સ્વરૂપે ગ્રહણ કરી લે. (જુઓ, અગાઉના પાને આકૃતિ નં. ૫.) ડિજિટલ સિગ્નલો ભૂમિમથકે પહોંચ્યા બાદ ત્યાં તેમના વડે ફાઇનલ તસવીર બને. આ પ્રકારે કરાતી ગોઠવણનો લાભ એ કે સર્વતોમુખી હાઇપર-ટેલિસ્કોપ ચોવીસે કલાક બધી દિશામાં જુએ, માટે તેની દૃષ્ટિનો એન્ગલ વારંવાર બદલવાની જરૂર નહિ.

એન્તોઇન લેબેરીનો પ્લાન રૂપકડો છે. તાજેતરમાં પૃથ્વી જેવો બીજો ગ્રહ શોધાયા પછી તો એ પ્લાનને રોમાંચક પણ કહેવો રહ્યો, કેમ કે ગ્રહ મળી આવે તે ખગોળનિષ્ણાતોના જ્ઞાન માટે પૂરતું નથી. ગ્રહની તાસીરનો થોડો ઘણો અંદાજ પણ મળવો જોઇએ--અને તે જાણકારી પ્રાપ્ત થયા પછી જ અનુમાન કરી શકાય કે એ ગ્રહ પર જીવસૃષ્ટિના પ્રાકટ્ય માટે સાનુકૂળ પર્યાવરણ હોય કે નહિ. અલબત્ત, ડ્રોઇંગ બોર્ડ પર આકર્ષક જણાતો પ્લાન બનાવવો અને વ્યવહારમાં તેનો અમલ થવો એ બન્ને જુદી બાબતો છે. ઇ. ટી.ની ખોજને તમામ માનવજાતનું સંયુક્ત મિશન ગણી અરીસાનું નેટવર્ક સ્થાપવા તૈયાર થાય તો જ એન્તોઇન લેબેરીના મનોરથો ફળે તેમ છે.■

શોધ અને



શોધકો

વિજ્ઞાનની જાણીતી શોધખોળોનો અજાણ્યો ઈતિહાસ

ગિડિઑન સન્ડબૅક



ઝિપ ચેઈન

દૈનિક જીવનનો અંતર્ગત ભાગ બની જતી શોધો વખત જતાં સામાન્ય જણાવા માંડે, પણ અહીં જેનું વર્ણન છે એ ઝિપ ચેઈનની શોધ કંઇ નહિ તો એટલા માટે અસામાન્ય ગણાય કે સંશોધનની એરણ પર ફાઈનલ સ્વરૂપ પામીને બજાર સુધી પહોંચવામાં તેણે લગભગ પોણી સદી જેટલો સમય લગાડી દીધો. એક કરતાં વધુ સંશોધકોએ તેને સાકાર કરવા પાછળ જિંદગીનાં કેટલાંય વર્ષો ખર્ચી નાખ્યાં ત્યારે માંડ તે વહેવારુ બની. શોધને અનિવાર્ય બનાવતો અજેન્ડા તો જાણે મામૂલી હતો. બૂટની વાધરી અકેક કાણામાં યોગ્ય ક્રમે પરોવવાની અને વસ્ત્રોનાં બટન એકેય ગાજ ચૂકી ન જવાય એ રીતે બીડવાની જફા ટળે એવું કશુંક આયોજન કરવાનું હતું. ઓગણીસમી સદીના લોકો માટે એ પળોજણ રોજબરોજની હતી. આમાં ક્યારેક વધારો એ વાતે થતો કે દોરી પરોવતી વખતે બૂટનું એકાદ કાણું વચ્ચે છૂટી ગયા પછી અથવા જૅકેટનાં બટન વારાફરતી બીડ્યાં પછી છેલ્લું ગાજ પુરાંત જણસે વધી પડ્યાનું જણાયા પછી તમામ વિધિ ફરી કરવાની રહેતી હતી.

આ કાયમી પળોજણે ધણા સંશોધકોના મગજને કામે લગાડી દીધું. પ્રથમ દૃષ્ટિએ જોતાં કામ પોતે ખાસ અઘરૂં ન હતું. દોરી-કાણાં અને ગાજ-બટન કરતાં વધુ સરળ અને ખાત્રીદાયક નીવડે એવો પ્રમાણમાં સાદી રચનાવાળો બીજો કીમિયો યોજવાનો હતો. આમ છતાં જતે દહાડે તેને લગતા સોએક જેટલા આઇડિયાઝ યુરોપ-અમેરિકાની પેટન્ટ ઑફિસો સમક્ષ રજૂ થવાના હતા અને તેમના સંશોધકોએ તે દિશામાં કરેલી મથામણોને ક્રમાનુસાર સાંકળો તો તેમના વડે રોચક કથા રચાય તેમ હતી.

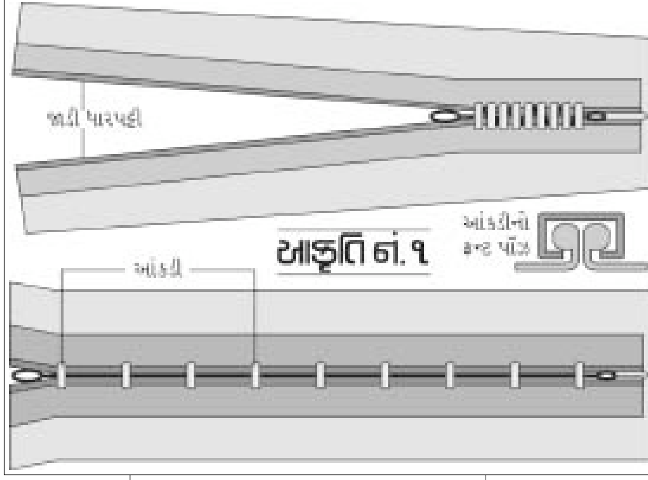
કથાનો આરંભ ૧૯ મી સદીમાં એલિયાસ હૉવ નામના અમેરિકન સંશોધકે આદરેલા પ્રયાસો સાથે થયો. (જુઓ ફોટો, પાનું ૧૬.) જુલાઇ ૯, ૧૮૧૯ ના દિવસે ખેડૂત કુટુમ્બમાં જન્મેલો હૉવ સિલાઇ મશીનનો શોધક હતો. પહેલાં તો તેને એ યંત્રના શોધક તરીકે ઓળખી લઇએ. આ મશીન બનાવવાનો વિચાર હૉવને કુટુમ્બના ભરણપોષણ માટે દિવસભર સીવણકામ કરતી પત્નીનું વેઠિયું જોયા પછી આવ્યો. વસ્ત્રો ત્યારે સૉય-દોરા વડે હાથે જ સીવવાનાં થતાં હતાં. સિલાઇ માટેનું પહેલું મશીન તેણે ૧૮૪૬ માં બનાવ્યું અને તેના પેટન્ટ અધિકારો પણ મેળવ્યા, પરંતુ મશીન શોધ્યા પછી તેનું વ્યાપારી ઉત્પાદન કરવા તૈયાર થાય તેવો ઉત્પાદક તેને મળ્યો નહિ.

વિદેશમાં એકાદ વ્યાપારી સહયોગી મળી રહે એમ ધારી એલિયાસ હૉવ બ્રિટન ગયો. વિલિયમ થોમસ નામના અંગ્રેજ ઉદ્યોગપતિ સાથે તેણે સિલાઇ મશીનના ઉત્પાદન અંગે સોદો કર્યો, પણ થોડા વખત પછી અમુક મતભેદોને કારણે એ સમજૂતી પડી ભાંગી. ત્રણેક વર્ષ બાદ ૧૮૪૯ માં ખાલી હાથે અમેરિકા પાછા ફરી તેણે જોયું કે ઘણા લોકોએ તેના સિલાઇ મશીનની નકલ કરી હતી. સૌથી વધુ સામ્યવાળું મશીન આઇઝેક સિંગર નામના વેપારીએ બનાવ્યું હતું, જે ધૂમ વેચાતું હતું. એલિયાસ હૉવે અદાલતમાં સિંગર વિરૂદ્ધ કેસ દાખલ કર્યો. અદાલતે પેટન્ટ અધિકારોનો ભંગ થયો હોવાનું ઠરાવ્યું એટલું જ નહિ, પણ સિંગરે રૉયાલ્ટી તરીકે હૉવને ચૂકવવાની થતી રકમનો આંકડો નક્કી કર્યો. રકમ મોટી હતી, કેમ કે સિંગરે સિલાઇ યંત્રો મોટી સંખ્યામાં વેચ્યાં હતાં. આ રૉયાલ્ટીના પ્રતાપે હૉવ અમેરિકાનો ચોથા ક્રમે આવતો લક્ષાધિપતિ બન્યો.

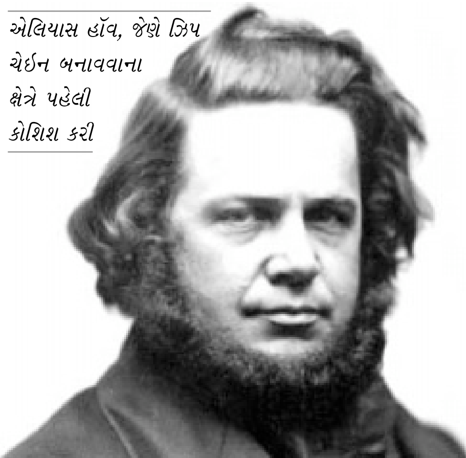
આર્થિક રીતે નિશ્ચિંત થયા પછી એલિયાસ હૉવે બૂટનાં દોરી-કાણાંનો અને વસ્ત્રોનાં ગાજ-બટનનો પ્રશ્ન હાથમાં લીધો. ઉકેલ શોધવામાં બેએક વર્ષ નીકળી ગયાં. ૧૮૫૧ માં જેના પેટન્ટ હક્કો તેણે પ્રાપ્ત કર્યા એ સાદી કરામતવાળી ચીજનું નામ ઝિપ ચેઈન ન હતું, કારણ કે તે નામ બીજા સાતેક દસકા પછી ચલણમાં આવવાનું હતું. પેટન્ટની અરજીમાં હૉવે પોતાની દિમાગી પેદાશ માટે clothing closure એવા સીધાસાદા શબ્દો વાપર્યા હતા. રચના પણ સાદી હતી. જાડી ધારપટ્ટી સીવેલી બે સામસામી કિનારોને ભેગી કરી દેવા માટે

ગિડિઓન સન્ડબૅક

[ ] જેવા આકારની ટચૂકડી આંકડીઓ ધરાવતી દોરી હતી, જેનું આગલું નાકું પકડી દોરીને છેક સુધી ખેંચ્યા પછી દર થોડા અંતરે ગોઠવાતી આંકડી બેય કિનારોને પરસ્પર ભીડી દેતી હતી. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૧.) કરામત એટલી સરળ કે તેને દર્શાવવા માટે એલિયાસ હૉવે પેટન્ટના અરજીપત્ર સાથે આકૃતિનું ફક્ત એક પાનું આપ્યું અને તેનું વર્ણન પણ એક જ પાનામાં લખ્યું હતું.



આ શોધને પેટન્ટ કરાવ્યા પછી એલિયાસ હૉવે તેમાં રસ ગુમાવી દીધો. શક્યતઃ એટલા માટે કે સિલાઇ મશીનના ખાતે અઢળક રૉયાલ્ટી મળતી થયા બાદ તેને વધુ પૈસા કમાવાની જરૂર ન હતી. બીજી તરફ શોધ પોતે કમાણીનું સાધન બની શકે એટલી વહેવારુ ન હતી. ધોલાઇ દરમ્યાન કે બીજી રીતે દબાણ આવવાને લીધે ધાતુની આંકડીઓ પોતાનો મૂળ આકાર ગુમાવી પહોળી થાય તો વસ્ત્રની સામસામી કિનારો તેમાં પકડાયેલી ન રહે અને સાંકડી થાય તો તેમની હારમાળા સંકેલતી વખતે તેમજ લાંબી પથરાતી વખતે આસાનીપૂર્વક સરકે નહિ. આકાર જેમનો તેમ જળવાય તો પણ દરેક આંકડીનાં ટેરવાં વડે લાંબે ગાળે પહોંચતો ઘસારો છેવટે વસ્ત્રને ફાડી નાખે. આ તકલીફો ધ્યાન પર આવ્યા પછી એલિયાસ હૉવે પોતાની શોધને બજારૂ પ્રોડક્ટનું સ્વરૂપ આપવાની કોશિશો પડતી મૂકી હોય એ પણ બનવાજોગ હતું. શોધ-સંશોધનની તવારીખમાં છેવટે તેનું સ્થાન સિલાઇ મશીનના સર્જક તરીકેનું જ રહ્યું. આ મશીનને જેણે અદ્યતન બનાવ્યું એ સિંગર જો કે વધુ ખ્યાતિ પામવાનો હતો. આજે પણ બેસ્ટ સિલાઇ મશીન ગણાતું હોય તો એ સિંગર બ્રાન્ડનું.


એલિયાસ હૉવ, જેણે ઝિપ ચેઇન બનાવવાના ક્ષેત્રે પહેલી કોશિશ કરી

ઝિપ ચેઇનનો આવિષ્કાર થવામાં ત્યાર પછી લાંબો ઝોલ પડ્યો. દરમ્યાન જે ડઝનબંધ નુસખા શોધાયા તેઓ પેટન્ટની નોંધણી સુધી પહોંચીને આગળ પ્રગતિ કર્યા વગર ત્યાં જ અટકી ગયા. પ્રગતિની દૃષ્ટિએ નોંધવાલાયક શોધ ચારેક દસકા પછી ૧૮૯૩ માં વ્હિટકોમ્બ જડસન નામના અમેરિકને કરી. શિકાગો નગરમાં રહેતો જડસન વ્યવસાયે મિકેનિકલ એન્જિનિઅર હતો, એટલે સાધારણ રીતે યંત્રો સાથે તેણે કામ પાડવાનું થતું હતું. ઉપજાઉ ભેજામાં યંત્રો અંગેના વિચારો પણ મોટા ગજાના આવતા હતા. દા. ત. શિકાગોની ટ્રામને કોમ્પ્રેસ્ડ ઍર (દબાણયુક્ત હવા) વડે દોડાવવાનો પ્રસ્તાવ તેણે વહીવટીતંત્ર સમક્ષ મૂક્યો હતો અને તે સૂચિત ટ્રામની યંત્રરચનાને લગતા પેટન્ટ હક્કો પણ મેળવ્યા હતા. ટ્રામની સરખામણીએ મામૂલી લેખાય એવી ઝિપ ચેઇન તરફ વ્હિટકોમ્બ જડસનનું મગજ કદાચ એટલા માટે વળ્યું કે શરીરે તે જાડો અને દુંદાળો હતો. ઊંચી બાંધણીના વર્ક બૂટ કહેવાતા શૂઝની વાધરી સાથે કામ પાડતી વખતે તેને આપદા પડતી હતી. (સામસામાં મળીને કાણાં ૧૬ હતાં.) આ રોજબરોજના કાર્યને સરળ બનાવતો જે કીમિયો જડસને લડાવ્યો તે સ્વાભાવિક રીતે વસ્ત્રો માટે નહિ, પણ શૂઝ માટે જ અનુકૂળ હતો. આમ છતાં પેટન્ટના અરજીપત્રમાં તેણે દાવો કર્યો કે તેની શોધ કમરપટ્ટાથી માંડીને પોસ્ટલ ખાતાની ટપાલથેલી સહિત અનેક ચીજોને લાગુ પાડી શકાય તેમ હતી.

આજે વ્હિટકોમ્બ જડસન ઝિપ ચેઇનનો પ્રણેતા ગણાતો હોવા છતાં તેણે કરેલી શોધ હકીકતે ઝિપ ચેઇનને બદલે હૂક ચેઇનની હતી. બૂટમાં ચામડાના સામસામા બે ફાંટાને પરસ્પર જકડી રાખવા માટે તેણે હૂક વાપર્યા હતા. (જુઓ, સામેના પાને આકૃતિ નં. ૨.) સ્લાઇડર કહેવાતા સાધનને ઉપર તરફ ખેંચવામાં આવે ત્યારે ચામડાના બેય ફાંટાને એ સાધન એકબીજાની નજીક લાવી દેતું હતું અને બેય તરફના હૂક ઊભા ગોઠવેલા બે સમાંતર તારને વારાફરતી પકડી લેતા હતા. શોધની રોકડી કરવા માટે વ્હિટકોમ્બ જડસને પોતાના મિત્ર હેરી અર્લ સાથે હાથ મિલાવ્યા. આર્થિક મદદ લુઇસ વૉકર નામના બીજા સંપત્તિવાન મિત્રની લીધી. ત્રિપૂટીએ સાથે મળી યુનિવર્સલ ફાસનરના નામે કંપની સ્થાપી. ગાડાને બળદની આગળ મૂકવા જેવું એ પગલું હતું, કેમ કે ત્રણેય જણાએ લાંબા વપરાશ પછી કેવી સમસ્યાઓ

ઝિપ ચેઇન

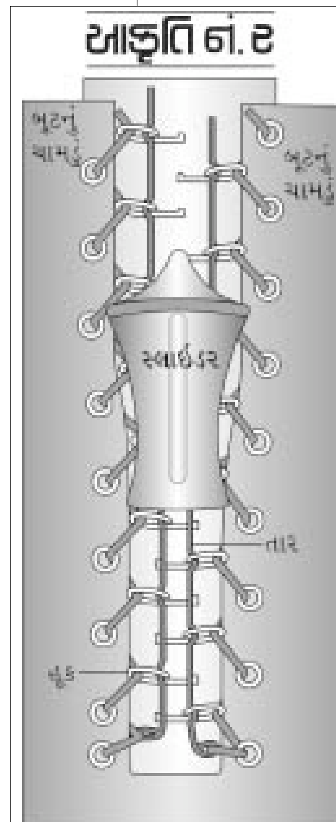
જાગી શકે તેમની પ્રાયોગિક ચકાસણી કર્યા વગર ધંધામાં ઝંપલાવી દીધું હતું. સમસ્યાઓ છેવટે ગ્રાહકોએ વેઠી. સ્લાઇડરને ઉપર તરફ સરકાવ્યા પછી ક્યારેક વચ્ચેનો હૂક સામા તારમાં ભીડાય નહિ, તો ક્યારેક હદુપરાંતનું ખેંચાણ હૂકના વળાંકને સીધો કરી દે. ઉત્પાદન જથ્થાબંધ ધોરણે કરી આપે તેવું મશીન પણ જડસને બનાવ્યું ન હતું, એટલે હૂક ચેઇનનો પડતર ભાવ કિફાયતી રહેતો ન હતો. અનુભવે શીખ્યા બાદ જડસને ૧૯૦૨ માં મશીન બનાવ્યું. ચેઇનની રચનામાં પણ સુધારા કર્યા. ધંધાકીય કારોબાર એ પછી જરા પાટે ચડ્યો. દરમ્યાન યુનિવર્સલ ફાસનર કંપનીનું નામ બદલાયું અને તે ઑટોમેટિક હૂક એન્ડ આય કંપની તરીકે ઓળખાવા લાગી.



હૂક ચેઇનનો શોધક વ્હિટકોમ્બ જડસન

હૂક ચેઇનથી માંડીને હવાચાલિત ટ્રામ સુધીની અડધો ડઝન શોધો માટે કુલ ૩૦ પેટન્ટો મેળવનાર વ્હિટકોમ્બ જડસન ૧૯૦૯ માં અવસાન પામ્યો. મૃત્યુના આગલા વર્ષે મોટું કામ તેણે એ કર્યું કે ગિડિઓન સન્ડબેક નામના બાહોશ એન્જિનિઅરને મશીનરીના ડિઝાઇનર તરીકે રોક્યો--અને તે નિમણૂક અર્વાચીન ઝિપ ચેઇનના આવિષ્કાર માટે નિમિત્ત બનવાની હતી. ગિડિઓન સન્ડબેક જન્મે સ્વિડિશ હતો. ૧૯૦૫ માં દેશાંતર પછી તે અમેરિકાની વેસ્ટિંગહાઉસ ઇલેક્ટ્રિક કંપનીમાં જોડાયો હતો. ઑટોમેટિક હૂક એન્ડ આય કંપનીની નોકરી સ્વીકાર્યા બાદ કેટલોક સમય તેણે યંત્રસામગ્રીના ડિઝાઇનિંગ સાથે કામ પાડ્યું, પણ જડસનનું અવસાન થયા પછી તે હૂક ચેઇનની ડિઝાઇન સુધારવા તરફ વળ્યો.

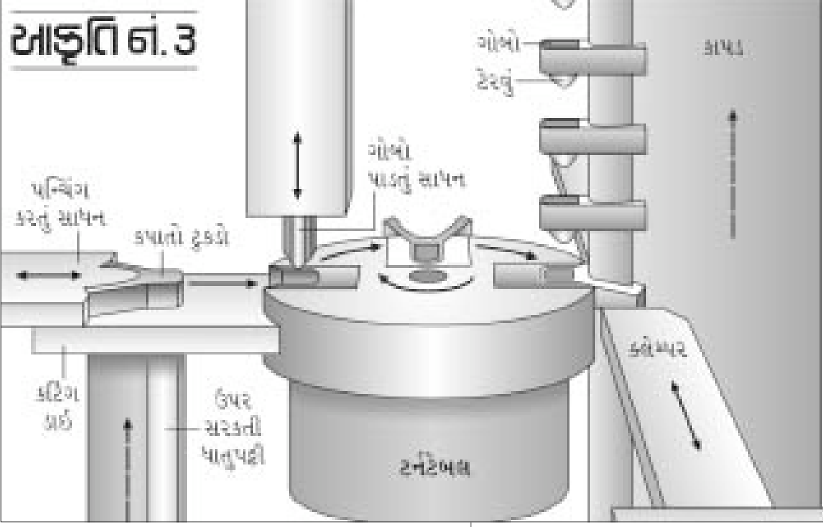
ચેઇન જેવી મામૂલી જણાતી ચીજ બનાવવાનું કાર્ય પેલા હૉવની અને જડસનની માફક સન્ડબેક માટે પણ ચેલેન્જ નીવડ્યું. મુખ્ય પ્રશ્ન બંધ થયેલી ચેઇનને આપમેળે ખૂલી જતી રોકવાનો હતો. આ પ્રશ્નનો હલ કાઢી આપતી રચના તેના મગજમાં કેમે કરીને બેસતી ન હતી. મહિનાઓ પછી સન્ડબેકે બનાવેલી નવી આવૃત્તિની જે હૂક ચેઇન કંપનીએ બજારમાં મૂકી તેણે એ કંપનીને નાણાંકીય ભીંસમાં મૂકી દીધી. સ્લાઇડર અધવચ્ચે જામ થતું હતું અને હૂક નીકળી જતા હતા. એક પ્રસંગ એવો બન્યો કે જ્યારે કંપનીના સિનિઅર વહીવટકર્તાના પેન્ટનું સ્લાઇડર જામ થતાં તેણે બધું કામ પડતું મૂકી તાત્કાલિક ઘરભેગા થવાનો વારો આવ્યો. ચેઇનને ગ્રાહકોનો જાકારો મળતાં દરેક વેપારીએ પોતાના હસ્તકનો માલ કંપનીને પરત કર્યો. વેચાણનો ગ્રાફ તળિયે આવી ગયો અને કંપની ફડચામાં જાય એવા સંજોગો પેદા થયા. આમ છતાં પેપર ક્લીપ એટલે કે યુ-પીન જેવી પરચૂરણ ચીજો બનાવી તેણે પોતાનું અસ્તિત્વ ટકાવ્યું. દરમ્યાન ગિડિઓન સન્ડબેક પગ વાળીને બેઠો નહિ. ચેઇનની ભરોસાપાત્ર આવૃત્તિ તૈયાર કરવાના પ્રયાસો તેણે જારી રાખ્યા.



સફળતાના બંધ કમાડ ૧૯૧૨ માં અંશતઃ ખૂલ્યા. બધી તકલીફોના મૂળ સમાન હૂકને તિલાંજલી આપી સન્ડબેકે એવી ચેઇન તૈયાર કરી કે જેમાં અત્યંત ટૂંકા કદના અને બુઠ્ઠા આકારના સામસામા દાંતા એકમેક સાથે ભીડાતા હતા એટલું જ નહિ, પરંતુ એ જોડાણ થયા પછી વચ્ચે જરા સરખી પણ ફાટ રહેતી ન હતી. ફિટિંગ બરાબર થવાનું બીજું કારણ એ કે દાંતાની ગીચતા અગાઉના હૂક કરતાં ત્રણ ગણી વધારે હતી, માટે સામસામી હરોળના દાંતાની માફક જે તે હરોળમાં અનુક્રમે ગોઠવાયેલા દાંતા વચ્ચે પણ ક્યાંય ખાંચો રહેવા પામતો ન હતો. આ હૂકલેસ ચેઇન એ જ નામે બજારમાં મૂકાયાનાં થોડાં વર્ષ બાદ સફળતાના કમાડને પૂરેપૂરાં ખોલી દેતી વધુ સારી હૂકલેસ ચેઇન સન્ડબેકના હસ્તે બની, જે આધુનિક ઝિપ ચેઇન કરતાં જુદી ન હતી. સન્ડબેકે તેને હૂકલેસ ચેઇન નં. ૨ એવા નામે ઓળખાવી, માટે એ પહેલાંની આવૃત્તિ હૂકલેસ ચેઇન નં. ૧ નું લેબલ પામી.

૧૯૧૭ માં પેટન્ટ થયેલી નં. ૨ અલ્ટિમેટ હતી. ગિડિઓન સન્ડબેકે તેના જથ્થાબંધ ઉત્પાદન માટે ઑટોમેટિક મશીન પણ બનાવ્યું, જેની કામગીરી ચેઇનની રચના જેટલી જ સિમ્પલ હતી. (જુઓ, આગામી પાને આકૃતિ નં. ૩.) નીચેથી અકેક સ્ટેપ કરીને ઉપર તરફ સરકતી ધાતુની Y આકારની

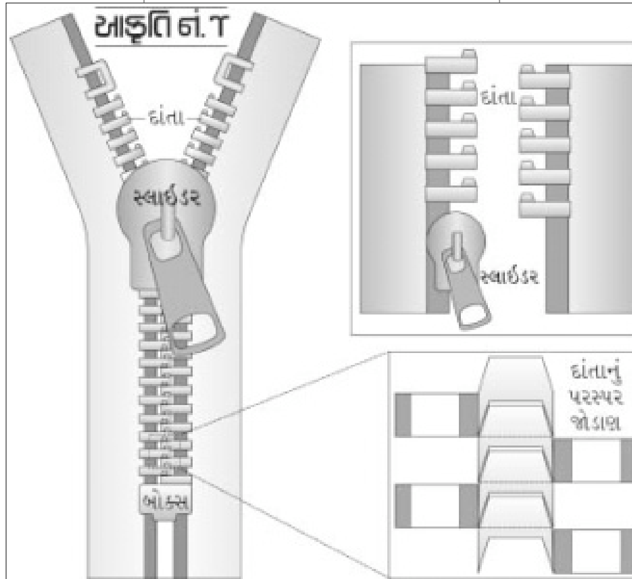
ગિડિઓન સન્ડબેક



જાડી પટ્ટીનો જે થોડોક હિસ્સો ઉપરના પ્લેટફોર્મ પર ડોકાય તેમાં એક સાઈડે પન્ચિંગ દ્વારા ખાંચો પડ્યા બાદ એ હિસ્સાને કટિંગ વડે અલગ પાડી દેવાતો હતો. (કાપડની સળંગ કિનારે સરવાળે આવા ખાંચા ફીટ કરવાની રહેતી હતી.) અલગ થયેલો ટુકડારૂપી ચપટો હિસ્સો ત્યાર બાદ ગોળ ફરતા ટર્નટેબલ પર જતો હતો, જ્યાં તેનો ક્રમ આવતાં ગોળાકાર ટેરવાનું ભારેખમ પન્ચિંગ ટાંકણું તેની ઉપલી સપાટી પર ગોબો ટીચી દેતું હતું અને તે સાથે નીચલી સપાટીએ એટલા જ માપનું ટેરવું ઉપસી આવતું હતું. ફરતા ટર્નટેબલ પર આગળ વધીને કેનવાસના જાડા કાપડની ઊંચે તરફ સરકતી કિનારી પાસે જાય અને કિનારી તેના ખાંચામાં સમાય કે તરત ક્લેમ્પર નામના દસ્તાછાપ સાધનને બેય તરફથી વાગતો ફટકો તેને ફીટોફીટના ચાંપડામાં ફેરવી નાખતો હતો. આ રીતે વારાફરતી અનેક ટુકડા ગોઠવાયા પછી કેનવાસના જાડા કાપડની ધારે દાંતા જેવી સળંગ હારમાળા રચાતી હતી. આ કાપડને ત્યાર બાદ વસ્ત્રની, બૂટની કે પર્સની સામસામી કિનાર સાથે માત્ર સીવી લેવાનું રહેતું હતું.

આ હૂકલેસ ચેઈનને મશીન વડે અપાયેલો વિશિષ્ટ આકાર જ તેના સામસામા દાંતાને એક-મેક સાથે જોડી દેવામાં સહાયક બનતો હતો. ડાબી તરફના દાંતાનું ઉપલું ટેરવું જમણી તરફવાળા દાંતાના નીચલા ગોબામાં વ્યવસ્થિત બેસી જતું હતું. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૪.) આ બંધન ત્યાર બાદ છૂટે નહિ, કેમ કે અડોઅડ ગોઠવાયેલા દાંતાને છૂટકારા માટે હિલચાલ કરવાની જગ્યા રહેતી નહોતી.

ગિડિઓન સન્ડબેકની હૂકલેસ ચેઈન નં. ૨ અમેરિકાના

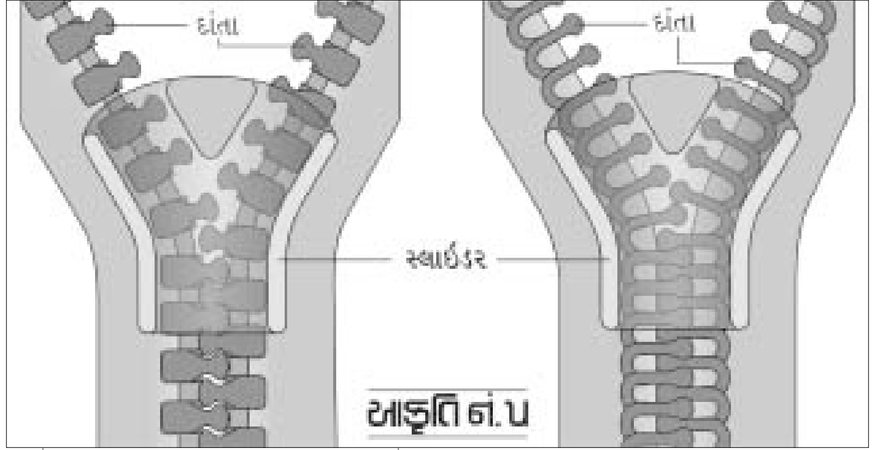


બજારમાં ખૂબ ચાલી. પ્રથમ વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન અમેરિકાના સંરક્ષણ મંત્રાલયે પાયલટોના ફ્લાઈંગ સૂટ માટે તેની જથ્થાબંધ ખરીદી કરી એ સન્ડબેકની કામિયાબીનું મોટું પ્રમાણપત્ર હતું. ઊંચી બાંધણીના ફેશનેબલ શૂઝ બનાવતી ગૂડરિચ કંપની પણ આવી ચેઈનનો જથ્થાબંધ ઉપાડ કરતી હતી. ચેઈન માટે ઝિપ શબ્દ પહેલીવાર તે કંપનીએ જ યોજ્યો. દોરીને બદલે ચેઈનવાળા શૂઝ પહેરવાનું કામ સપાટાબંધ આટોપી શકાય એ વાત પર તે પોતાની જાહેરખબરોમાં ભાર મૂકી ગ્રાહકોને આકર્ષવા માગતી હતી. ૧૯૨૩ માં ગૂડરિચના પ્રમુખે કંપનીના દરેક કર્મચારીને જણાવ્યું કે, 'ઝડપી ઍક્શન જેમાં વ્યક્ત થતી હોય એવું નામ સૂચવો.' એક કર્મચારીએ ઝિપ શબ્દ સૂચવ્યો. અંગ્રેજી શબ્દાર્થ મુજબ to zip through એટલે to finish quickly, માટે કંપનીએ તે શબ્દ અપનાવી લીધો--અને છેવટે હૂકલેસ શબ્દના સ્થાને ઝિપ શબ્દની જ મહોર જામી. ગૂડરિચની ફેક્ટરીમાં રૉયાલ્ટીના ધોરણે જે ચેઈન બનતી તેના ઉપરાંતની પણ બીજી દરેક હૂકલેસ ચેઈન ઝિપ ચેઈન તરીકે ઓળખાવા લાગી.

ગિડિઓન સન્ડબેકે મેળવેલા પેટન્ટ અધિકારો પેટન્ટને લગતા સ્થાપિત ધારા અનુસાર મુદતી હતા. મુદત પૂરી થયા પછી બીજા ઉત્પાદકોએ પણ ઝિપ ચેઈન બનાવવાનું શરૂ કર્યું, જ્યારે સંશોધકોએ તેની વધુ સુવિધાજનક આવૃત્તિઓ બનાવવાના પ્રયાસો શરૂ કર્યા. આમ તો ૧૯૪૦ નો દસકો આવતા સુધીમાં ઝિપ ચેઈનનું જગતવ્યાપી વાર્ષિક વેચાણ ૧ અબજ નંગ સુધી પહોંચ્યું એ જોતાં તે સ્વીકૃતિ પામી ચૂકેલી પ્રોડક્ટ ગણાય, છતાં વ્યાપક વપરાશ જ તેની અમુક ત્રુટિઓ સંશોધકોની નજર સમક્ષ લાવવામાં નિમિત્ત બન્યો. ધ્યાન પર આવેલી તકલીફોમાં બે મુખ્ય હતી. ધાતુની ચેઈન ધરાવતું વસ્ત્ર

ઝિપ ચેઇન

અક્કડ રહેતું હતું અને લાંબે ગાળે એ ધાતુને કાટ ચડી જતો હતો. આ બન્ને તકલીફોનો નિવેડો ડેન્માર્કમાં રહેતા બોર્ગ્ડા માસ્ડેન નામના સંશોધકે લાવી દીધો. ઝિપ ચેઇન બનાવવા માટે તેણે પ્લાસ્ટિક વાપર્યું. આ નજીવા ફેરફાર કરવામાં તો જાણે લાંબે સુધી મગજ દોડાવવાનું ન રહે, પણ શોધ-સંશોધનની તવારીખે માસ્ડેનની નોંધ એટલા માટે લેવી પડે કે તેણે ચેઇનની રચના બદલી નાખી. પ્લાસ્ટિકની ચેઇનમાં ઉપસેલાં ટેરવાં અને બેઠેલા ગોબા નહિ, પણ આગલા ભાગે મરોડદાર ખાંચાવાળા દાંતા હતા.



આકૃતિ નં. ૫

વખત જતાં બીજા સંશોધકોએ તે ખાંચાનો આકાર પોતાની રીતે બદલ્યો. (જુઓ, આકૃતિ નં. ૫.) દરમ્યાન બોર્ગ્ડા માસ્ડેને તેના પેટન્ટ હક્કો વેચી નાખ્યા અને છેવટે ફ્લેક્સિગ્રિપ તરીકે ઓળખાતી કંપનીએ પ્લાસ્ટિકની ઝિપ ચેઇનનું ઉત્પાદન મુખ્યત્વે વસ્ત્રો માટે તેની ઉપયોગિતાને નજર સામે રાખી શરૂ કર્યું. કંપનીનું ફ્લેક્સિગ્રિપ નામ યથાર્થ હતું, કારણ કે પ્લાસ્ટિકની ઝિપવાળાં વસ્ત્રો અક્કડને બદલે ફ્લેક્સિબલ યાને લચીલાં રહેતાં હતાં. અલબત્ત, દાંતાનું જોડાણ ધાતુની ઝિપ ચેઇન જેટલું મજબૂત રીતે થતું ન હતું અને પ્લાસ્ટિકના દાંતા ક્યારેક વળી પણ જતા હતા. બીજી તરફ ધાતુ કરતાં પ્લાસ્ટિક સોંઘું પડે એ તેનો મોટો ફાયદો હતો. પરિણામે ૧૯૫૦ ના દસકા પછી આવી ચેઇન લેડિઝ પર્સથી માંડીને પોલિથિનની થેલી જેવી ઘણી ચીજો માટે વપરાવા લાગી.

આજે ધાતુની તેમજ પ્લાસ્ટિકની ઝિપ ચેઇનના પ્રોડક્શન ક્ષેત્રે પહેલો નંબર જાપાનનો છે. ઉત્પાદનના વૈશ્વિક જથ્થામાં તેનો ફાળો ૬૮% છે. બાકીનો ઘણો ખરો જથ્થો પણ ભારત અને ચીન જેવા એશિયાઇ દેશોમાં બને છે, જ્યારે અમેરિકામાં તેનું પ્રોડક્શન વર્ષોવર્ષ ઘટતું રહે છે. આધુનિક ઝિપ ચેઇનનો આવિષ્કાર જેની ફેક્ટરીમાં થયો તે ઑટોમેટિક હૂક એન્ડ આય કંપની જો કે આજેય ટકી રહી છે. હવે તેનું નામ ટેલોન કોર્પોરેશન છે.

આ લાંબી ચર્ચા બાદ છેલ્લો સવાલ એ થાય કે ઝિપ ચેઇનનો શોધક કોને ગણવો ? વ્હિટકોમ્બ જડસનને કે ગિડિઓન સન્ડબેકને? વૈજ્ઞાનિક શોધખોળોના ઘણા તવારીખકારો જડસનને યશનો અધિકારી ગણે છે, કેમ કે ચેઇનના સામસામા દાંતાને એકમેક સાથે ભેગા કરતું સ્લાઇડર બનાવવાનો આઇડિઆ તેને સૂઝ્યો--અને તે સ્લાઇડર આજે પણ વપરાય છે. પરંતુ ગિડિઓન સન્ડબેકે વિચારી કાઢેલા નવા પ્રકારના દાંતા વિના એ સ્લાઇડર (ખુદ જડસને અનુભવ્યું તેમ) નિરર્થક જ સાબિત થયું હોત, માટે ઝિપ ચેઇનના શોધક તરીકે સન્ડબેક વધુ ખ્યાતિ પામ્યો છે. હપતાવાર છપાતી નવલકથાની માફક જે શોધો કટકે કટકે થાય તેમના કેસમાં હંમેશાં એવું જ બને. શોધક છેવટે એ ગણાય કે જે સંશોધનને તેની પૂર્ણાહૂતિ સુધી પહોંચાડતો છેલ્લો હપતો લખે.■



આજથી વીસ વર્ષ પહેલાં બોફર્સ તોપે જ્યારે કટકીના વિવાદનો ધડાકો કર્યો

ભારતીય સંરક્ષણ ખાતાની તવારીખમાં વિવાદનું લાંબું તેમજ સસ્પેન્સભર્યું પ્રકરણ લખવામાં નિમિત્ત બનેલા સ્વિડિશ બોફર્સ તોપના સોદાની અજાણી કથા.

એક વખત એવું બન્યું કે ભારતીય ખુશ્કીદળ માટે સ્વિડિશ બનાવટની ૪૧૦ હોવિટ્ઝર તોપોની ખરીદીનો રૂા. ૧,૭૦૦ કરોડનો સોદો માર્ચ ૨૪, ૧૯૮૬ ના રોજ થયા પછી બારેક મહિને એપ્રિલ ૧૬, ૧૯૮૭ ના દિવસે સ્વિડનના જ સ્વેરિજ તરીકે ઓળખાતા રેડિઓ સ્ટેશને ચોંકાવનારા સમાચાર પ્રસારિત કર્યા. ભારતના રાજકીય મધપૂડા પર કાંકરો ફેંક્યા જેવા એ સમાચાર મુજબ તોપોની વેચાણકાર કંપની બોફર્સે આટલો તગડો ઑર્ડર મેળવવા નવી દિલ્હીના પોલિટિશિયન વર્ગને રૂા. ૬૪ કરોડની લાંચ આપી હતી. બોફર્સે એ પૈસા તેની સ્વિડિશ બેન્કમાંથી સ્વિસ બેન્કમાં Lotus એવા સાંકેતિક નામે ઑપરેટ થતા ગુપ્ત ખાતામાં બારોબાર ટ્રાન્સફર કર્યાનોય દસ્તાવેજી પુરાવો સ્વેરિજ રેડિઓ સ્ટેશન પાસે હતો.


ભારતીય ખુશ્કીદળની મૂળ સ્વિડિશ બનાવટની બોફર્સ FH77B તોપ

આ સમાચારે ભારતમાં ત્રણ કારણોસર ખળભળાટ મચાવ્યો. પહેલું એ કે દેશવિદેશમાં ૯૦ ખબરપત્રીઓ ધરાવતું સ્વેરિજ (અંગ્રેજી તરજુમા અનુસાર નેશનલ સ્વિડિશ રેડિઓ) સ્વિડનનું મોટામાં મોટું રેડિઓ નેટવર્ક હતું અને પ્રમાણભૂત સમાચારો આપવાની બાબતે તેની સારી એવી શાખ હતી. આ નેટવર્ક સ્વિડિશ હોવા છતાં સ્વિડનની જ બોફર્સ કંપનીને આરોપીના કઠેરામાં મૂકી તેનું હિત જોખમાવતા ખબર બ્રોડકાસ્ટ કરે ત્યારે માનવું પડે કે તેણે આપેલી માહિતી પાયા વગરની હોય નહિ. ભારતમાં હોબાળો મચ્યાનું બીજું કારણ એ કે સ્વિડનના વડા પ્રધાન ઑલોફ પાલ્મે ૧૯૮૫ માં વડા પ્રધાન રાજીવ ગાંધીને મળ્યા ત્યારે તેમણે બોફર્સ તોપોના સોદામાં વચેટિયા એજન્ટોને બાકાત રાખવાની બાંયધરી આપી હતી. સ્વિડિશ શસ્ત્રોના વેપારને લગતી રાષ્ટ્રીય નીતિના ભાગરૂપે ઑલોફ પાલ્મે આવું વચન આપી શકે તેમ હતા. ઉપરાંત બોફર્સ કંપનીમાં તેમની સરકારનું પણ મૂડીરોકાણ હતું, એટલે સોદાનો પ્રકાર નક્કી કરવાનો તેમને નૈતિક તેમજ કાનૂની અધિકાર હતો. આ વચનને ધ્યાનમાં લેતાં સંભવિત એજન્ટના ફાળે જે કમિશન જવાનું હોય તેનો લાભ ભારતને છેવટે ભાવઘટાડા તરીકે મળવો જોઈએ, પણ તેને બદલે કો'ક વચેટિયાને કમિશન અપાયાનો મામલો પ્રકાશમાં આવ્યો.

વધુમાં બન્યું પાછું એવું કે ફેબ્રુઆરી ૨૮, ૧૯૮૬ ના રોજ ઑલોફ પાલ્મે સ્વિડનના પાટનગર સ્ટૉકહોમમાં છેલ્લા શૉની ફિલ્મ જોયા પછી મધરાતે થિએટરની બહાર નીકળ્યા ત્યારે અજાણ્યા શખ્સે તેમને બંદૂક વડે ઠાર માર્યા. (સ્વિડનના વડા પ્રધાન ઑફિસના કલાકો પછી સરકારી મોટર વાપરી શકે નહિ અને ત્યારે અંગરક્ષકોની સેવા પણ તેમને મળે નહિ.) બોફર્સ તોપોનો સોદો તેમની હત્યા બાદ થયો એ સૂચક વાત હતી, છતાં હત્યાના કારણનો ભેદ તો કદી ખૂલવાનો ન હતો. સ્વિડિશ રેડિઓના સમાચારે ભારતમાં ખળભળાટ મચાવ્યાનું ત્રીજું કારણ એ કે સંસ્કૃતમાં Lotus/ કમળને રાજીવ કહેવાય, માટે કમિશનના (સમજો કે કટકીના) પૈસા જેમાં પરબારા ટ્રાન્સફર થયા એ સ્વિસ બેન્ક એકાઉન્ટ વડા પ્રધાન રાજીવ ગાંધીનો હોવાની શંકા જાગી.



વાત ફક્ત આટલી ન હતી. વર્ષો પહેલાં ભારતને L-70 પ્રકારની ૧,૧૦૦ વિમાનવિરોધી તોપો વેચનાર બોફર્સ કંપની ભારતમાં કમિશનના ધોરણે કાર્ય બજાવતો પોતાનો કાયમી એજન્ટ ધરાવતી હતી. શસ્ત્રોના ઑર્ડરો મેળવવાનું કામ તેણે કમાન્ડર એમ. આર. એ. રાવ નામના રિટાયર્ડ અફસરને સોંપ્યું હતું. (વિવિધ શસ્ત્રો બનાવતી વિદેશી કંપનીઓના આવા બધું મળીને ચાલીસેક એજન્ટો નવી દિલ્હીમાં હતા, જેઓ સંરક્ષણ મંત્રાલયના કલપૂર્જા દાબવામાં માહેર હતા.) કમાન્ડર રાવે બોફર્સના એજન્ટ તરીકેનું કામ છોડ્યા પછી વીન ચઢ્ઢા નામના બીજા મહાનુભાવ એજન્ટ બન્યા અને બોફર્સ તોપોનો સોદો તેમના જ અરસામાં થયો.



સ્વિડનના સદ્‌ગત વડા પ્રધાન ઑલોફ પાલ્મે

અગાઉ નોંધ્યું તેમ સોદાની તારીખ માર્ચ ૨૪, ૧૯૮૬ હતી. વીન ચઢ્ઢા માટે એ દિવસ જાણે સપરમો નીવડ્યો હોય તેમ સોદા પર સહીસિક્કાની ઉજવણી માટે સ્વિડિશ રાજધાની સ્ટૉકહોમ ખાતે બોફર્સ કંપનીએ યોજેલી પાર્ટીમાં તેઓ સામેલ થયા. ખાણીપીણી વખતે ખુશખુશાલ જણાતા વીન ચઢ્ઢાની તસવીરો બીજે દિવસે અગ્રગણ્ય સ્વિડિશ દૈનિકોએ છાપી એટલું જ નહિ, પણ સોદામાં તેમની ભૂમિકા અંગે ઘણા તર્કવિતર્કો ચમકાવતા અહેવાલો પ્રગટ કર્યા. પ્રશ્ન એ છે કે બોફર્સના સોદામાં વચેટિયા એજન્ટોને બાકાત રખાયા હોય તો વીન ચઢ્ઢા જાણે પાર્ટીના કેન્દ્રમાં હોય એવું કેમ જણાતું હતું ? અને બોફર્સના સંચાલકો તથા બીજા આમંત્રિતો વારાફરતી તેમનું અભિવાદન શા માટે કરતા હતા? સ્વિડનમાં ચર્ચાયેલી એ પાર્ટીનો રિપોર્ટ સ્ટૉકહોમ ખાતેની ભારતીય એલચી કચેરીએ દિલ્હીને ન મોકલ્યો અને જો મોકલ્યો હોય તો સરકારે તેને દાબી રાખ્યો. અંતે સ્વેરિજ રેડિઓ સ્ટેશનના મેગ્નસ નિલ્સન અને બોર્જ રેમડાલ નામના બે ખબરપત્રીઓ દ્વારા એકાદ વર્ષ લાંબું તપાસ અભિયાન ચાલ્યું ત્યારે જ બધું વાજતેગાજતે નવી દિલ્હીના માંડવે આવ્યું.

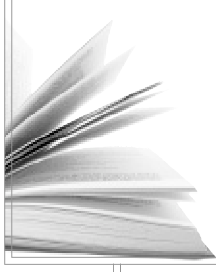
બોફર્સ કંપનીના ભારતીય એજન્ટ વિશ્વેસરનાથ ઉર્ફે વીન ચઢ્ઢા



ભારત સરકારની પ્રતિક્રિયા સ્વાભાવિક હતી. બોફર્સના સોદામાં વચ્ચે એજન્ટ સામેલ હોવાની વાતને રદિયો આપ્યા બાદ તેણે કોંગ્રેસી સંસદસભ્ય બી. શંકરાનંદના અધ્યક્ષપદ હેઠળ સંસદીય તપાસ સમિતિ નીમી, જેણે બે વર્ષ સુધી તપાસ ચલાવ્યા પછી રિપોર્ટ આપ્યો કે સોદામાં કશું વાંધાજનક જણાતું ન હતું. બોફર્સનો મામલો ત્યાર પછી તો રાજકીય કાદવ વડે પુષ્કળ ખરડાવાનો હતો અને રાજકારણનું સોગઠું બનેલી તોપ ખુશ્કીદળના શસ્ત્ર તરીકે તો ક્યાંય બેકગ્રાઉન્ડમાં સરી જવાની હતી. દેશની સુરક્ષાના દૃષ્ટિકોણે અગત્યના લેખાય એવા મૂળભૂત પ્રશ્નો સંસદથી માંડીને સમાચાર માધ્યમો સુધીનાં વર્તુળોમાં ભાગ્યે જ કદી ચર્ચાવાના હતા, જ્યારે હકીકતે આખું બોફર્સ પ્રકરણ એ પ્રશ્નોના જ અનુસંધાનમાં ખડું થયું હતું.

આ રહ્યા કેટલાક પ્રશ્નો : ભારતીય ખુશ્કીદળ પાસે ૮૮ મીલીમીટરના વ્યાસથી માંડીને ૧૩૦ મીલીમીટરના વ્યાસ સુધીની તોપો હજાર કરતાં વધુ સંખ્યામાં હતી, છતાં ૧૫૫ મીલીમીટરના વ્યાસવાળી સામટી ૪૧૦ બોફર્સ તોપો નંગદીઠ રૂા. ૪ કરોડથી વધુ કિંમતે ખરીદવાનું કેમ જરૂરી બન્યું? અગાઉ બોફર્સ કંપનીએ એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ તોપોના સોદા વખતે ભારત સાથે ઘણી રીતે બનાવટ કરી હતી, તો પણ ફરી વાર તેની જોડે કામ પાડવું અનિવાર્ય બની રહે એવું તે બોફર્સ તોપમાં શું હતું? સોદાની હોડમાં બોફર્સની હરીફ તરીકે સામેલ થયેલી ૧૫૫ મીલીમીટરના

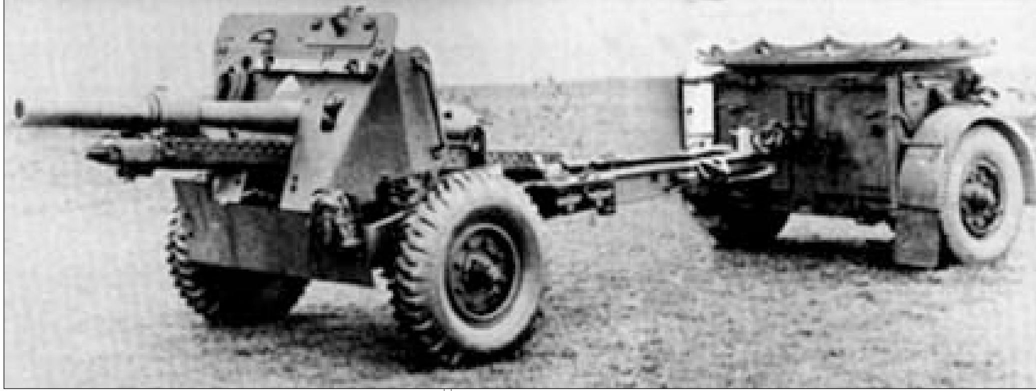
જ વ્યાસવાળી બ્રિટિશ, અમેરિકન, ફ્રેન્ચ, ઑસ્ટ્રિયન વગેરે તોપોનું પત્તું કપાયાનું શું કારણ ? બોફર્સની પસંદગી લશ્કરે કરી કે રાજકીય લેવલે થઇ ? પસંદગી જો લશ્કરે કરી હોય તો બધી હરીફ તોપોની લેવાયેલી ટ્રાયલ દરમ્યાન વધુ માર્ક્સ તેણે ઑસ્ટ્રિયન તોપને આપ્યા હતા, છતાં ત્રાજવું છેવટે બોફર્સની તરફેણમાં કેમ નમ્યું ? અને શા કારણે ?



આ બધા પ્રશ્નોના જવાબોને સિંગલ દોરે પરોવો તો દેશની ડિફેન્સ વ્યવસ્થાના પડદા પાછળ ડોકિયું કરાવતી સરસ મજાની કથા રચાય, પણ એ પહેલાં જવાબોને તેમના યોગ્ય ફોકસમાં મૂકવા પૂરતું થોડુંક બેકગ્રાઉન્ડ જોઇએ.

■

ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીએ સપ્ટેમ્બર ૨૮, ૧૮૨૭ ના રોજ તેના હસ્તકના ભારતનું તોપખાનું સ્થાપ્યા પછી ૧૨૦ વર્ષે દેશ આઝાદ થયો ત્યારે અંગ્રેજો તરફથી વારસામાં મળેલી તોપો મુખ્યત્વે 25-પાઉન્ડર જાતની હતી. આ પ્રકારનું નામ એટલા માટે કે ૧૯૩૫ માં બ્રિટિશ સૈન્ય માટે બનેલી એ તોપ ૨૫ પાઉન્ડના (૧૧.૩૪ કિલોગ્રામના) ગોળા ફેંકતી હતી. નાળચામાંથી સેકન્ડના ૫૨૦ મીટરની સ્પીડે વછૂટતો ૮૮ મીલીમીટર વ્યાસનો ગોળો સરેરાશ ૧૨,૨૫૦ મીટર (૧૨.૨૫ કિલોમીટર) છેટેના લક્ષ્યાંક સુધી પહોંચતો હતો. અત્યંત ઘાટીલા આકારવાળી 25-પાઉન્ડરે ૧૯૬૫ ના અને ૧૯૭૧ ના ભારત-પાક યુદ્ધમાં લગભગ દરેક મોરચે ભાગ લીધો. ઊભી ધરીવાળા પ્લેટફોર્મ પર ગોઠવાયા પછી ૩૬૦° ના વર્તુળમાં બધી દિશા તરફ ફાયરિંગ કરવાનું સામર્થ્ય તેનું મુખ્ય જમા પાસું હતું. આની સામે માઇનસ પોઇન્ટ એટલો કે તેનું નાળચું મિનિટના ફક્ત ૫ ગોળા દાગી શકતું હતું, માટે દુશ્મનને આગામી ગોળાનો ઘા ચૂકાવવા માટે સ્થાનાન્તર કરવાનો સમય મળી જતો હતો. આમ છતાં 25-પાઉન્ડર ભારતના તોપચી જવાનોની એટલી માનીતી કે ખુશ્કીદળે ૧૯૯૧ સુધી તેને સેવામાં ચાલુ રાખી. અંતે જ્યારે સ્કૂલ ઑફ આર્ટિલરીમાં નિવૃત્તિનો સમય આવ્યો ત્યારે લશ્કરના હિન્દુ પૂજારીએ, શીખ ગ્રંથીએ તેમજ ખ્રિસ્તી પાદરીએ હંમેશ માટે સ્મારક જેવા પ્લેટફોર્મ પર ગોઠવાતી એ તોપને અંતિમ શ્રદ્ધાંજલિ આપી.



મૂળ બ્રિટિશ બનાવટની 25-પાઉન્ડર તોપ, જે ફિલ્ડ ગન હોવા ઉપરાંત હોવિટ્ઝર પણ હતી

દરમ્યાન ખુશ્કીદળ ૧૦૫ મીલીમીટરના વ્યાસવાળી સ્વદેશી બનાવટની ફીલ્ડ ગન, ૧૦૫ મીલીમીટરની જ બ્રિટિશ એબટ ગન તથા અનુક્રમે ૧૨૨ અને ૧૩૦ મીલીમીટરના વ્યાસની D-30 અને M-46 રશિયન હોવિટ્ઝર તોપો વસાવી ચૂક્યું હતું. ઇન્ડિયન ફીલ્ડ ગનના ૧૭.૫ કિલોમીટર છેટે પહોંચી શકતા ગોળાનું વજન ૨૨.૫ કિલોગ્રામ હતું. બ્રિટિશ એબટ સેલ્ફ-પ્રોપેલ્ડ હતી, એટલે તેને અહીં તહીં દોરી જવા વાહન જોતરવું પડતું ન હતું. (એબટની સરેરાશ ઝડપ : કલાકના ૪૭ કિલોમીટર.) દેખાવે તોપ કરતાં બખ્તરિયા રણગાડી જોડે વધુ સામ્ય ધરાવતી એ તોપની પ્રહારમર્યાદા ૧૫ કિલોમીટરથી વધુ નહિ, છતાં રણમોરચે તેને ગમે ત્યાં તાબડતોબ ખસેડી શકાય તે વ્યૂહાત્મક દૃષ્ટિએ બહુ મોટી વાત હતી. રશિયન તોપો પૈકી ૧૨૨ મીલીમીટરની D-30 ની રેન્જ ૧૫.૪ કિલોમીટર, તો ૧૩૦ મીલીમીટર વ્યાસવાળી M-46 નો ગોળો ૨૭ કિલોમીટર છેટેના લક્ષ્યાંકને આંબી લેતો હતો. ગોળાનું વજન પણ ૩૨ કિલોગ્રામ, એટલે તે બહુ મોટા વિસ્તારમાં તબાહી મચાવી દે.

આ બધી તોપો ગણનાપાત્ર સંખ્યામાં હોવા છતાં ભારતના ખુશ્કીદળે ૧૫૫ મીલીમીટરના વ્યાસવાળી હોવિટ્ઝર તોપો વસાવવાનું જરૂરી બન્યું તેનાં બે કારણો હતાં. રણનીતિના સંદર્ભે બન્ને એકબીજા જોડે સંકળાયેલાં હતાં. પ્રથમ કારણ એ કે અમેરિકાએ પાકિસ્તાનને ૧૫૫ મીલીમીટરના વ્યાસની હોવિટ્ઝર તોપો વેચી હતી. કેટલીક તો ૨૦૩ મીલીમીટરની પણ હતી. પાકિસ્તાન આમેય ચીની બનાવટની અનુક્રમે ૧૨૨ અને ૧૩૦ મીલીમીટરના નાળચાની ઘણી તોપો ધરાવતું હતું. અમેરિકન હોવિટ્ઝર તોપો મળ્યા પછી તેની પ્રહારશક્તિ વધી અને સાથોસાથ પહોંચ વધી, કેમ કે અમેરિકન તોપોની રેન્જ ત્રીસેક કિલોમીટર હતી. આ પ્રથમ કારણનું જ ભાગરૂપ કહી શકાય તેવું બીજું કારણ વ્યૂહાત્મક હતું. કઇ રીતે એ જુઓ.

ભૂમિયુદ્ધ ખેલતું દરેક ખુશ્કીદળ આર્મર્ડ, ઇન્ફન્ટ્રી તથા આર્ટિલરી એમ ત્રણ

હરોળોમાં વહેંચાયેલું હોય છે. સૌ પહેલાં આર્ટિલરી પોતાની લોન્ગ રેન્જ તોપો વડે દુશ્મન સૈન્યની જમાવટ પર ભીષણ ગોલંદાજી ચલાવી શક્ય એટલી હદે તેની લડાયક શક્તિને હણી નાખે છે. બીજા તબક્કામાં આર્મર્ડ ડિવિઝનની રણગાડીઓ આગળ વધી દુશ્મન સાથે ટેન્કયુદ્ધ ખેલે છે. આમાં થોડી ઘણી કામિયાબી મળે એટલે રણગાડીઓની પાછળ આવતાં સૈનિકવાહક બખ્તરિયા વાહનોના ઈન્ફન્ટ્રી સૈનિકો બહાર નીકળી ઑટોમેટિક રાઇફલ અને મશીનગન વડે દુશ્મનની સૈનિકટુકડી સામે આમનેસામનેનું યુદ્ધ આરંભે છે. દુશ્મનનો પ્રદેશ કબજે લેવાનું કામ સૈનિકોનું છે, માટે યુદ્ધના એ ત્રીજા તબક્કાનો સંઘર્ષ નિર્ણાયક સાબિત થાય છે. આ કોપી-બૂક વ્યૂહરચનાને ધ્યાનમાં લેતાં મુખ્ય ભૂમિકા તોપખાનાની ગણાય, કેમ કે પ્રારંભમાં તે દુશ્મનોની જેટલી ખુવારી કરે એટલું જ તેના સૈનિકોનું કાર્ય આમનેસામનેના ફાઈનલ સંઘર્ષ વખતે સહેલું બને.

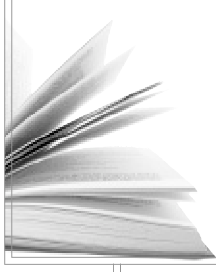
દુશ્મનોની હરોળ તેમજ હિંમત ભાંગી નાખવા માટે તોપખાનું ચાર રીતે સામર્થ્યવાન હોવું જરૂરી છે : (૧) આક્રમણ લાવતું દુશ્મન લશ્કર હજી લાંબા અંતરે હોય ત્યારથી જ તેની ખબર લેવાનું શરૂ કરી શકાય એટલા ખાતર તોપો લાંબી રેન્જવાળી હોવી જોઇએ; (૨) દરેક પ્રહારે મહત્તમ સંહાર કરવા બારૂદી ગોળો શક્ય એટલા મોટા કદનો હોય એ બીજી આવશ્યકતા છે; (૩) તોપનો ફાયરિંગ રેટ ઊંચો હોવો જોઇએ. મિનિટદીઠ પાંચને બદલે પંદર ગોળા ઓકી કાઢતી તોપ સહેજે વિશેષ કાતિલ નીવડે, કેમ કે ઓછા સમયમાં દુશ્મનની પોલાદી આર્મર્ડ તથા આર્ટિલરી હરોળનો વધુ સંહાર કરવા ઉપરાંત દુશ્મનના ઈન્ફન્ટ્રી સૈનિકો પર ઉપરાઉપરી ગોળા વરસાવી તેમને સ્વબચાવ માટે આઘાપાછા થવાનો મોકો ન મળવા દે. (૪) ગોલંદાજી ચલાવતી તોપ પોતે shoot and scoot કહેવાતું ચલકચલાણું રમી વળતા હુમલા સામે પોતાનો બચાવ કરી શકે એ પણ જરૂરી છે. અંગ્રેજીમાં સ્કૂટ એટલે સડસડાટ દૂર નીકળી જવું, જેના પરથી ટુ-વ્હીલર માટે સ્કૂટર શબ્દ રચાયો છે. દુશ્મન પાસે જો ગન લોકેટિંગ રેડાર હોય તો આગંતુક તોપગોળાનો ગતિમાર્ગ/trajectory માપી એ ફાયરિંગ કરનાર તોપનું ચોક્કસ સ્થાન જાણી લે છે અને પોતાના જવાબી ગોળા બરાબર તે સરનામે મોકલી હુમલાખોર તોપના ભુક્કા કાઢી નાખે છે. વળતી કાર્યવાહીના આવા જોખમને ધ્યાનમાં લેતાં હુમલાખોર તોપ ઉપરાઉપરી પાંચ-પંદર ગોળા દાગ્યા પછી સ્ફૂર્તિપૂર્વક દૂર નીકળીને બીજા સ્થાને ગોઠવાય અને ત્યાંથી કેટલાક ગોળા દાગ્યા બાદ વળી ત્રીજા સ્થાને જતી રહે તો દુશ્મનો તેને નિશાન બનાવી શકે નહિ. ડિફેન્સ ટેક્નોલોજિની પરિભાષામાં આવા ચલકચલાણાને shoot and scoot કહે છે.

આ ચારેય બાબતોમાં ૧૯૮૦ ના દસકાની મોજૂદા ભારતીય તોપો ઘણે અંશે કાચી પડતી હતી. હાઈ-એક્સ્પ્લોઝિવ/HE ગોળાનું વજન પચ્ચીસેક કિલોગ્રામથી વધારે ન હતું અને રેન્જ સત્તાવીસ કિલોમીટરથી વધુ ન હતી. પાકિસ્તાનનું તોપખાનું એ બન્ને મુદ્દે ચડિયાતું હતું. સૌથી ગંભીર બાબત એ કે માત્ર એબટને બાદ કરો તો એકેય તોપ સેલ્ફ-પ્રોપેલ્ડ/SP ન હતી, એટલે shoot and scoot ના દાવપેચ ખેલવાનું તેમના માટે અશક્ય હતું. શક્તિશાળી વાહન જોતર્યા પછી જ તેમને બીજે ખસેડી શકાતી હતી. આ કામ સમય માગી લેનારૂં હતું, માટે દુશ્મનનો વળતો ઘા ચૂકાવવાનો સવાલ છે ત્યાં સુધી નિરર્થક હતું. આ બધાં નેગેટિવ પાસાંને ધ્યાનમાં લેતાં ભારતીય ખુશ્કીદળે ૧૫૫ મીલીમીટરના વ્યાસવાળી સેલ્ફ-પ્રોપેલ્ડ હોવિટ્ઝર તોપો વહેલી તકે ખરીદવાની ભલામણ કરતો રિપોર્ટ ઑક્ટોબર, ૧૯૭૮ માં સંરક્ષણ મંત્રાલય સમક્ષ મૂક્યો. માગણી હોવિટ્ઝર માટે હતી, ગન માટે નહિ.



લાંબી દૂરીનો વાર કરતી હૉવિટ્ઝર તોપ

સાદી ભાષામાં તોપ એટલે તોપ, પણ લશ્કરી નિષ્ણાતોએ કાર્યપ્રકાર મુજબ તોપને ગન અને હોવિટ્ઝર એમ બે કેટેગરીમાં વહેંચી છે. ગનની ખાસિયત એ કે તેણે છોડેલો ગોળો અત્યંત કમાનાકારને બદલે અમુક હદે સીધી લીટીના ગતિમાર્ગને અનુસરે છે, જેનો અર્થ એ કે ગન પોતાનું નાળચું પ્રમાણમાં નીચું રાખી નજર સામેના નિશાનને તાકે છે. લશ્કરી વ્યાખ્યા મુજબ જેનું નાળચું ૪૫° ના એન્ગલ કરતાં નીચું રહે તેને ગન કહેવાય, જ્યારે નાળચાને ૪૫° થી વધુ ઊંચું રાખીને ગોળાનો આકાશ તરફ ઉલાળિયો કરતી તોપ હોવિટ્ઝરના વર્ગમાં આવે છે. હોવિટ્ઝરનો ગોળો મોટે ભાગે ક્ષિતિજપાર જાય છે, એટલે તોપચીઓ નિશાનને પ્રત્યક્ષ દેખી શકતા નથી. નિશાન અંગેનું માર્ગદર્શન તેમને આકાશમાં છીછરા લેવલે ફ્લાઈંગ કરતા હેલિકોપ્ટરનો કે ટચૂકડા પ્લેનનો આર્ટિલરી નિષ્ણાત આપે છે. (જુઓ, પાછળના પાને આકૃતિ.) નિષ્ણાતનું કામ જોખમી છે, એટલે દુશ્મનના ઘા ચૂકાવવા તેણે અગર તો તેના પાયલટે વારંવાર ટેકરા, વૃક્ષો કે ડુંગરો ઓથે સરકીને આટાપાટા ખેલવા પડે છે. હોવિટ્ઝરનો મોટો ફાયદો એ કે આક્રમણ લાવતું દુશ્મન સૈન્ય બહુ છેટે હોય ત્યારથી તેના પર દૂરગામી ગોલંદાજી આરંભી તેની આક્રમણશક્તિને હણી શકાય છે એટલું જ નહિ, પણ તેને પીઠબળ આપી રહેલી બારૂદી ગોળા, ખોરાકપાણી, બળતણ વગેરેની પુરવઠા લાઇનના ભુક્કા કાઢી શકાય છે. ભારતના તોપખાના માટે ૧૫૫ મીલીમીટરની લોંગ રેન્જ હોવિટ્ઝર તોપો એટલે જ જરૂરી બની.



આ જરૂરિયાતને નવેમ્બર, ૧૯૭૯ માં સંરક્ષણ મંત્રાલયે સ્વીકાર્યા પછી આંતરરાષ્ટ્રીય શસ્ત્રબજારમાં યોગ્ય હોવિટ્ઝર માટે તપાસ ચાલી. સામેથી જ ઑફરો મળવા લાગી, કેમ કે એ સમયના ભાવે જોતાં સોદો જંગી રકમનો હતો. અમેરિકાએ પણ તેની M-198 હોવિટ્ઝર સાથે હોડમાં ઝૂકાવ્યું. પ્રારંભિક ચકાસણી પછી ખુશ્કીદળે ૩૦ કિલોમીટરની રેન્જવાળી (અને માત્ર ૭,૧૦૦ કિલોગ્રામના અનુકૂળ વજનની) એ તોપને મુખ્યત્વે એટલા માટે નકારી કાઢી કે જતે દહાડે જરૂર પડે ત્યારે સ્પેર પાર્ટ્સ આપવાની બાબતમાં અમેરિકા ભરોસાપાત્ર દેશ ન હતો. રશિયાની M-1976 હોવિટ્ઝર ૧૫૫ ને બદલે ૧૫૨ મીલીમીટરની હતી અને વળી સેલ્ફ-પ્રોપેલ્ડ ન હતી, એટલે સ્પર્ધાના પહેલા રાઉન્ડમાં તે પણ નીકળી જવા પામી. એક યા બીજા કારણોસર દક્ષિણ કોરિયાની KH 179 અને નેધરલેન્ડની M 114/39 તોપો પણ ખુશ્કીદળને જચી નહિ. પ્રારંભિક છટણી બાદ ફ્રાન્સની TR, ઑસ્ટ્રિયાની GHN 45, બ્રિટનની FH 70 અને સ્વિડનની FH 77B બોફર્સ સેમી-ફાઇનલ રાઉન્ડમાં બાકી રહી, જેમની ખુશ્કીદળના તોપખાનાએ રાજસ્થાનના પોખરણ ઉપરાંત જુદા હવામાનવાળા બીજા પ્રદેશોમાં મહિનાઓ સુધી ટ્રાયલ લીધી. દરેક તોપને પોતપોતાની ખૂબીઓ (ઓછા કે વધુ અંશે ખામીઓ પણ) હતી. જેમ કે--

■ બ્રિટનની FH 70 હોવિટ્ઝર વજનમાં હળવી છતાં ખડતલ તોપ હતી, જેનો ૪૩.૫ કિલોગ્રામનો સરેરાશ ગોળો અધિકતમ ૩૦ કિલોમીટર છેટેના લક્ષ્યાંક સુધી પહોંચતો હતો. તોપની સંહારશક્તિ જોતાં સાઉદી અરબસ્તાન સહિત અડધો ડઝન દેશોએ FH 70 ખરીદી હતી. માઇનસ પોઇન્ટ : આ તોપ સો ટકા બ્રિટિશ ન હતી. ઇટાલિ તથા (એ વખતનું) પશ્ચિમ જર્મની પણ તેના પ્રોજેક્ટમાં સામેલ હતા, એટલે તોપના પાર્ટ્સ ત્રણેય દેશોમાં બનતા હતા. ભવિષ્યમાં પાર્ટ્સ માટે ભારતે ત્રણ દેશો સાથે કામ પાડવાનું થાય, જે ફાવે નહિ. ઉપરાંત FH 70 મોંઘી હતી અને સેલ્ફ-પ્રોપેલ્ડ ન હતી. બ્રિટને એ પ્રશ્નના નિરાકરણ માટે જર્મન બ્રાન્ડ MAN ના ટોઇંગ ખટારા વિનામૂલ્યે આપવા તૈયાર હતું.


FH 70

■ ફ્રાન્સની TR હોવિટ્ઝર બધી પ્રતિસ્પર્ધી તોપોમાં લેટેસ્ટ હતી એટલું જ નહિ, પણ ૪૩.૫ કિલોગ્રામના ગોળા દાગતી એ હોવિટ્ઝરની રેન્જ ૩૩ કિલોમીટર હતી. આધુનિક ટેક્નોલોજિ વડે બનેલી સોફિસ્ટિકેટેડ રચનાવાળી TR નો ભાવ પણ બાકીની તોપો કરતાં ઓછો હતો. ટ્રાયલ દરમ્યાન તેનું કામકાજ બધી રીતે સંતોષકારક નીવડ્યું.


TR

માઈનસ પોઈન્ટ : આ તોપનું વ્યાપારી ઉત્પાદન ૧૯૮૩ માં શરૂ થવાનું હતું અને ફ્રેન્ચ ખુશ્કીદળે નોંધાવેલા ૧૮૦ નંગોના ઑર્ડરને પહોંચી વળ્યા પછી જ ભારત માટે ઉત્પાદન શરૂ થાય તેમ હતું. ડિલિવરી તાત્કાલિક મળે નહિ.

■ ઑસ્ટ્રિયાની GHN 45 હોવિટ્ઝરે પોખરણ ખાતેની ટ્રાયલ દરમ્યાન તેના ગોળાને ૩૯ કિલોમીટર છેટે સુધી પહોંચાડી ભારતના તોપચીઓને ચકિત્ કરી દીધા. એકધારી ગોલંદાજી કરવામાં તેનો ફાયરિંગ રેટ પણ બાકીની હોવિટ્ઝર તોપો કરતાં વધુ હતો. ઘરઆંગણે તેનું પ્રોડક્શન કરવા ઑસ્ટ્રિયા ટેક્નોલોજિ ટ્રાન્સફરના સોદા માટે તૈયાર હતું. આ તોપ shoot and scoot ની રમત ખેલવામાં બીજી હોવિટ્ઝર તોપોના હિસાબે વધુ ચપળ હતી. માઈનસ પોઈન્ટ : ઑસ્ટ્રિયન તોપ મૂળ બેલ્જિયમ તોપની સુધારેલી આવૃત્તિ હતી, એટલે તેને ટેક્નોલોજિકલ દૃષ્ટિએ લેટેસ્ટ ગણી શકાય નહિ.


GHN 45

■ સ્વિડનની FH 77B બોફર્સ અત્યંત સોફિસ્ટિકેટેડ હતી. ઊંટડો (ક્રેન) ત્રણ ત્રણ ગોળાને સામટા ઊંચકી તોપના પાછલા મોઢા તરફ ગોઠવે ત્યારથી માંડીને નાળચામાં અકેક ગોળો ભરવાનું દરેક કામ ઑટોમેટિક રીતે થતું હતું. વારાફરતી કરીને ત્રણેય ગોળા ફક્ત ૧૫ સેકન્ડમાં દાગી શકાતા હતા. એકધારા ફાયરિંગનો નોર્મલ રેટ મિનિટના ૧૦ ગોળાનો હતો, જેને ગણનાપાત્ર કહેવો જોઈએ. માઈનસ પોઈન્ટ : ટ્રાયલ દરમ્યાન બોફર્સે માત્ર ૨૪ કિલોમીટર છેટે સુધી પ્રહાર કરી બતાવ્યો અને કંપનીએ મેઈડ-ઈન-બેલ્જિયમ ગોળા વડે ૩૦ કિલોમીટરની રેન્જ પ્રાપ્ત કરી દેખાડવાનું વચન આપ્યું, જેનો મતલબ એ કે ભારતે એ ગોળા માટે બેલ્જિયમ સાથે કામ પાડવું રહ્યું અથવા તો બોફર્સ કંપનીએ તે ગોળા ખરીદી ભારતને (નફો ચડાવીને) વેચવા રહ્યા. એક વાર ટ્રાયલ દરમ્યાન નાળચામાં દગાયેલા પ્રોપેલન્ટ બારૂદે તોપનો ફાયરિંગ પલીતો તોડી નાખ્યો. આ તોપનું નાળચું અમુક હદ કરતાં નીચું લાવી શકાતું ન હતું. આથી દુશ્મન માટે ક્યારેક તે સરળ નિશાન બને.


FH77B

મહિનાઓ સુધી લંબાયેલો ચકાસણીનો દોર પૂરો થયા પછી ખુશ્કીદળના નાયબ સેનાપતિ લેફ્ટનન્ટ-જનરલ કે. સુંદરજીએ દરેક તોપનું કાર્ય તેના જે તે ઉત્પાદક દેશના સૈન્યમાં જોવા માટે તેમજ ઉત્પાદક ફેક્ટરીનું પણ અવલોકન કરવા માટે બ્રિટન, ફ્રાન્સ, સ્વિડન તથા ઑસ્ટ્રિયાની મુલાકાત લીધી. સ્વદેશ પાછા ફર્યા બાદ તેમણે જે મંતવ્ય રજૂ કર્યું તેને અનુલક્ષી ખુશ્કીદળે પસંદગીનું લિસ્ટ બનાવ્યું. પસંદગીના ક્રમ મુજબ સૂચિ નીચે મુજબ હતી :

૧. TR (ફ્રેન્ચ); ૨. FH 77B (સ્વિડિશ); ૩. FH 70 (બ્રિટિશ); ૪. GHN 45 (ઑસ્ટ્રિયન).

આ યાદી ૧૯૮૨ માં બની. ઑસ્ટ્રિયન તોપનો નંબર તેમાં છેલ્લો હતો. ઉલ્લેખનીય વાત એ છે કે ચારેય મુખ્ય તોપોનું મૂલ્યાંકન કરવા માટે ખુશ્કીદળે ત્યાર પછી લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસના અધ્યક્ષપદ નીચે ૧૫ સભ્યોની જે ટેક્નિકલ સમિતિ નીમી તે જુદા અભિપ્રાય પર આવી રહી હતી. શસ્ત્રોની બાબતમાં ગહન જાણકારી ધરાવતા માયાદાસની દૃષ્ટિએ ઑસ્ટ્રિયન તોપ શ્રેષ્ઠ હતી. આ તોપના ગોળા ૩૯ કિલોમીટર છેટે સુધી ફેંકાતા હતા, એટલે ભાવિ યુદ્ધ વખતે ભારતીય સૈન્ય દુશ્મન તોપોના પ્રહારક્ષેત્રમાં આવે તે પહેલાં દુશ્મન ફોજ ઑસ્ટ્રિયન તોપની રેન્જમાં આવી જાય તેમ હતી. ઑસ્ટ્રિયન તોપની ઝડપ કલાકના ૩૦ કિલોમીટર જેટલી હોવાને કારણે shoot and scoot નું ચલકચલાણું ખેલવામાં પણ બીજી હોવિટ્ઝરો તેને પહોંચે નહિ. (દા. ત. બોફર્સની ઝડપ : કલાકના ૮ કિલોમીટર.) જૂન, ૧૯૮૪ માં લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસે પોતાનો રિપોર્ટ સરકારને મોકલ્યો. પસંદગીનો ક્રમ તેમાં નીચે પ્રમાણેનો હતો :

૧. GHN 45 (ઑસ્ટ્રિયન); ૨. TR (ફ્રેન્ચ); ૩. FH 77B (સ્વિડિશ); ૪. FH 70 (બ્રિટિશ).

આ રિપોર્ટ સરકારી ફાઈલોમાં દબાયેલો રહ્યો. બોફર્સનો સોદો થાય અને થયા પછી છાપરે ન ચડે ત્યાં સુધી તે

રિપોર્ટ દિવસનું અજવાળું જોવાનો ન હતો. આમ તો સરકારમાં તેનું ખાસ્સું વજન પડવું જોઇએ, કેમ કે પરમ વિશિષ્ટ સેવા મેડલ/PVSM ધરાવતા લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસ (નીચેનો ફોટો) ખુશ્કીદળના શસ્ત્ર વિભાગના ડાયરેક્ટર-જનરલ હતા અને શસ્ત્રોનાં ટેક્નિકલ પાસાંનું મૂલ્યાંકન કરવાનો ચાર્જ તેમને સોંપાયો હતો. પરંતુ લેફ્ટનન્ટ-જનરલ કે. સુંદરજી ફ્રેન્ચ તોપને શ્રેષ્ઠ ગણી રહ્યા હતા અને ખુશ્કીદળના સેનાપતિ જનરલ અરુણ વૈદ્યનું પણ એ જ મંતવ્ય હતું. ૧૯૮૫ માં જનરલ વૈદ્યે ફ્રેન્ચ તોપો ખરીદવાની ભલામણ કરતો પત્ર વડા પ્રધાન રાજીવ ગાંધીને લખ્યો. દરમ્યાન બે મહત્ત્વપૂર્ણ ઘટનાઓ બની. સંરક્ષણ મંત્રાલયને પહોંચેલા લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસના રિપોર્ટ પર છેલ્લે પેન્સિલ વડે (અને ત્યાર બાદ શાહી વડે) નોંધ કરવામાં આવી કે ઑસ્ટ્રિયન તોપના ગોળા ૩૦ કિલોમીટરનું અંતર કાપ્યા પછી નિશાનચૂક થતા હતા. બીજી તરફ ખુશ્કીદળના સધર્ન કમાન્ડના નવા સેનાપતિ તરીકે નીમાવામાં અગ્રીમ વારો લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસનો હતો, પરંતુ તેમને બાયપાસ કરવામાં આવ્યા. ખુશ્કીદળે તેમને NCC નો કમાન્ડ સોંપ્યો, જે હોદ્દો ક્યાંય નીચી પાયરીનો હતો.





એક વાત નોંધપાત્ર હતી. બોફર્સની ખરીદી કરવાનો પ્રસ્તાવ ખુશ્કીદળના ચિત્રમાં ક્યાંય ન હતો, માટે પસંદગીના લિસ્ટ પર એ તોપ જેમની તેમ બીજા સ્થાને હતી. આ ચિત્ર ૧૯૮૬ ના આરંભ સુધી બદલાયું નહિ. બોફર્સ કંપનીએ જો કે તેના પ્રયાસો જારી રાખ્યા. હવે તે વધુ સારા તોપગોળા પૂરા પાડવા તૈયાર હતી. સૌથી મોંઘી હોવિટ્ઝર તેની હોવાનું જાણ્યા પછી થોડોક ભાવ કાપી નાખવામાં તેને વાંધો ન હતો. ખુશ્કીદળના ધ્યાન પર આવતી રચનાકીય ક્ષતિઓ સુધારી લેવાનુંય વચન તેણે આપ્યું. આમ છતાં જનરલ વૈદ્ય અને લેફ્ટનન્ટ-જનરલ સુંદરજી ફ્રેન્ચ તોપ માટેના આગ્રહને વળગી રહ્યા. આ તોપ બનાવતી ફ્રેન્ચ કંપની સોફમાને જ સામટો ચારસો કરતાં વધુ હોવિટ્ઝર તોપોનો ઑર્ડર મળે એ નક્કી જણાતું હતું.

આમ છતાં કેટલાક એવા બનાવો ત્યાર પછી ઉપરાઉપરી બન્યા કે જેમણે પસંદગીના હોકાયંત્રમાં ઉત્તરે મંડાયેલી સૉયને જોતજોતામાં દક્ષિણ તરફ લાવી દીધી. સૌ પ્રથમ તો વડા પ્રધાન રાજીવ ગાંધીએ સપ્ટેમ્બર ૨૫, ૧૯૮૫ ના રોજ કેબિનેટની પુર્નરચના કરવાના બહાને સંરક્ષણ મંત્રાલયનો ચાર્જ પોતાના હાથમાં લીધો--એટલે કે તેઓ પોતે સંરક્ષણ પ્રધાન થયા. સૂચિત ખરીદીને લગતા બધા લશ્કરી તેમજ સરકારી દસ્તાવેજો તેમના ટેબલ પર આવ્યા, જેમાં લેફ્ટનન્ટ-જનરલ માયાદાસના સ્ફોટક રિપોર્ટનો પણ સમાવેશ થતો હતો. (આ તબક્કે પણ સેનાપતિ અરૂણ વૈદ્ય અને નાયબ સેનાપતિ કે. સુંદરજી તો ફ્રેન્ચ તોપો માટે જ આગ્રહી હતા.) બીજે મહિને ઑક્ટોબર, ૧૯૮૫ માં રાજીવ ગાંધીના આમંત્રણને માન આપી સ્વિડનના વડા પ્રધાન ઑલોફ પાલ્મે નવી દિલ્હી પધાર્યા અને બેય આગેવાનોએ બોફર્સ તોપોના સોદા અંગે ચર્ચા કરી. મતલબ કે એવી તોપો અંગે ચર્ચા કે જે લશ્કરને ખપતી જ ન હતી. વૈદ્યને નહિ, સુંદરજીને નહિ અને માયાદાસને પણ નહિ.

પરંતુ એ પછી બન્યું એવું કે જનરલ વૈદ્યે તેમના હોદ્દાની મુદત પૂરી થતાં નિવૃત્તિ લીધી. લેફ્ટનન્ટ-જનરલ સુંદરજી તેમના અનુગામી તરીકે ફેબ્રુઆરી ૧, ૧૯૮૬ ના રોજ સેનાપતિપદે આવ્યા. ફેબ્રુઆરી પૂરો થાય એ પહેલાં તો સુંદરજીના લશ્કરી હેડક્વાર્ટરે બોફર્સ તોપોની ખરીદી માટે ભલામણ કરતો પત્ર રાજીવ ગાંધીના સંરક્ષણ મંત્રાલયને પાઠવી દીધો. બીજે જ મહિને સરકારે માર્ચ ૨૪, ૧૯૮૬ ના દિવસે ૪૧૦ બોફર્સ તોપોની ખરીદી માટે રૂા. ૧,૭૦૦ કરોડનો સોદો કરી નાખ્યો.

સ્વિડિશ રેડિઓના નેટવર્કે બોફર્સ સોદામાં કટકીની લેવડદેવડ થયાના સમાચાર પ્રસારિત કર્યા એ પછી રાજકીય લેવલે જે બન્યું તેનાં મસોતાં અહીં ધોવાં શોભાસ્પદ નથી. હકીકતે આખો મામલો દેશના સંરક્ષણને અનુલક્ષી મૂલવવો જોઇએ--અને ત્યાં કેટલાક સવાલો પેદા થાય છે. દા. ત. હંમેશાં ફ્રેન્ચ તોપોને શ્રેષ્ઠ માનતા રહેલા લશ્કરને બોફર્સ તોપમાં રહી રહીને એવી તે શી ખાસિયત જોવા મળી કે તેણે રાતોરાત પોતાનો અભિપ્રાય બદલી નાખ્યો ? ઑસ્ટ્રિયન તોપોના ગોળા ૩૦ કિલોમીટર પછી નિશાનચૂક થતા હોય તો કમ સે કમ ત્રીસ કિલોમીટર સુધી ગોળાને સચોટપણે ઝીંકી શકાય, પરંતુ ટ્રાયલ દરમ્યાન ૨૪ કિલોમીટરની નોર્મલ રેન્જ દાખવનાર બોફર્સની પ્રહારમર્યાદા એટલીયે ક્યાં હતી ? ધારો કે ઑસ્ટ્રિયન તોપો નકામી હતી, તો માયાદાસની ટેક્નિકલ સમિતિએ બીજા નંબરે સૂચવેલી ફ્રેન્ચ તોપોનો સોદો કેમ ન કરવામાં આવ્યો ? શસ્ત્રની પસંદગી કરવામાં સૌથી મહત્ત્વની ભૂમિકા ટેક્નિકલ સમિતિની હોય, છતાં તોપો અંગે તેનો રિપોર્ટ કેમ પસ્તીના તોલે ગણવામાં આવ્યો ?

આ બધા પ્રશ્નોના જવાબો આજ દિન સુધી મળ્યા નથી--અને ભવિષ્યમાં પણ કદી મળે તેમ નથી.■

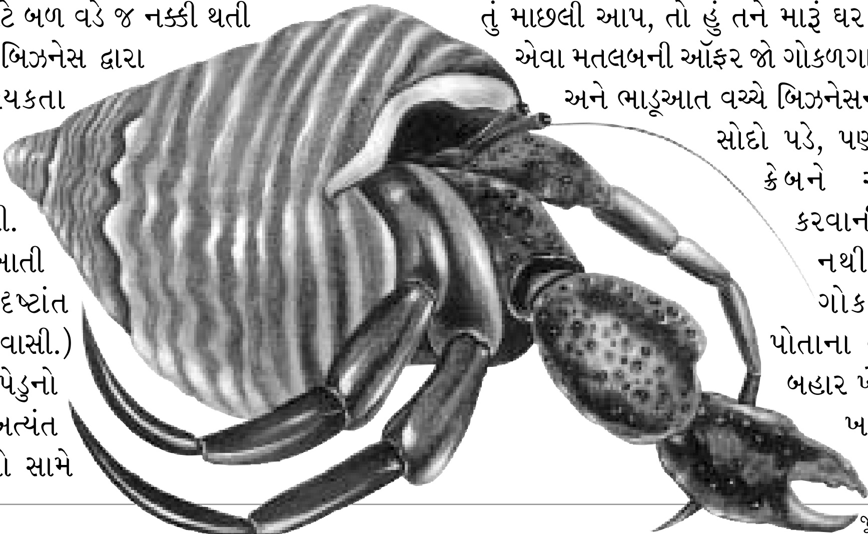
બિરલા-તાતા-અંબાણીનું તો સમજ્યા, પણ પ્રાણીસૃષ્ટિના સભ્યો શી રીતે બિઝનેસ કરે છે ?

સ્વાર્થની ધરી પર રચાયેલો બિઝનેસ માત્ર માણસ નામનું પ્રાણી કરી જાણે છે એવું નથી. કેટલાક મનુષ્યેતર જીવો પણ એવો વેપાર ચલાવે છે, જેમનો વેપાર રૂપિયા-પૈસાનો ભલે ન થતો હોય, પણ બિઝનેસનું ગોલ્ડન સૂત્ર તો એ જ છે કે જે મનુષ્યએ અપનાવ્યું છે : એક હાથ સે લે, દૂજે હાથ સે દે !

ડી. એન. કૌશિક

વિષય જરા હટકર છે. શીર્ષક જોતાં તે વિચિત્ર પણ જણાય એવી વકી ખરી. કેટલાક સવાલો પણ થવા રહ્યા--જેમ કે અર્થતંત્ર જેવું કશું જ્યાં ન હોય એવા પ્રાણીજગતમાં બિઝનેસ શી રીતે સંભવે ? બીજો સવાલ : બુદ્ધિના મામલે સરેરાશ પ્રાણી સાવ પછાત છે, તો બિઝનેસ કરવા માટે જરૂરી બનતી વાણિયાબુદ્ધિનું શું ? ત્રીજો સવાલ : માનો કે પ્રાણીજગતમાં બિઝનેસનો કારોબાર ચાલતો હોય તો લેવડદેવડ માટે વપરાતો માલ કયો અને ચલણ કયું ? ચોથો સવાલ : પ્રાણીજગતને 'મારો કે મરો'નો કાયદો લાગુ પડે છે અને બળિયાના ત્યાં બે ભાગ ગણાય છે, તો એવા સંજોગોમાં બે સજીવો વચ્ચે બિઝનેસના નામે શાંતિમય સોદા થાય ખરા ?

આ છેલ્લો સવાલ પ્રાણીજગતમાં બિઝનેસની શક્યતા સામે ખરેખર ચોકડી મૂકી દે તેવો છે, કેમ કે પ્રકૃત્તિના ખોળે બળ સર્વોપરી છે. આહાર મેળવવાથી શરૂ કરીને અસ્તિત્વ ટકાવવા સુધીની દરેક બાબત છેવટે બળ વડે જ નક્કી થતી હોય ત્યારે એવા લાભ બિઝનેસ દ્વારા પ્રાપ્ત કરવાની આવશ્યકતા રહેતી નથી અને ક્યારેક એવી સોદાબાજી માટેનો અવકાશ પણ રહેતો નથી. હર્મિટ ક્રેબ તરીકે ઓળખાતી સ્પિસિસના કરચલાનું દૃષ્ટાંત લો. (hermit = એકાંતવાસી.) આ સમુદ્રી કરચલાના પેડુનો ભાગ કવચરહિત છે. અત્યંત નરમ છે, એટલે દુશ્મનો સામે તેને સુરક્ષિત રાખવા માટે હર્મિટ ક્રેબ સાગરના છીછરા તળિયે રહેતી દરિયાઇ ગોકળગાયના ખાલી શંખમાં ધામો નાખે છે. શંખની અંદર રિવર્સમાં જાય છે અને નરમ પેડુને જેમ તેમ કરી છેક સુધી ખોસી દે છે. (જુઓ, નીચેનું ચિત્ર.) કવચવાળા આગલા હાથ જ ત્યાર પછી બહાર રહે છે. હર્મિટ ક્રેબ એ હાથ વડે શરીરના આગળ તરફના ખુલ્લા ભાગને પણ ઢાંકી દે, એટલે પછી શિકારી જળચરના હુમલાનો ભય રહેતો નથી.



હર્મિટ ક્રેબને સતાવતી મુશ્કેલી જુદી છે. આ કરચલો જીવનના અમુક સમયગાળા પૂરતો શરીરે મોટો થયા કરે છે, પણ તેને સમાવવા માટે શંખનું કદ વધતું નથી. પરિણામે ટૂંક સમય પછી તેણે બીજું ઘર શોધવું પડે છે અને તે ઘર પણ નાનું જણાવા માંડે ત્યારે વળી ઓર મોટા ત્રીજા ઘરની તપાસ કરવાની રહે છે. હર્મિટ ક્રેબને દર વખતે ખાલી ઘર મળી જાય એ જરૂરી નથી. કોઇ વાર માલિક ગોકળગાય તેમાં રહેતી હોય છે. 'મને તું માછલી આપ, તો હું તને મારૂં ઘર ખાલી કરી દઉં' એવા મતલબની ઑફર જો ગોકળગાય કરે તો માલિક અને ભાડૂઆત વચ્ચે બિઝનેસના ધોરણે રસપ્રદ સોદો પડે, પણ બળુકા હર્મિટ ક્રેબને એવી તડજોડ કરવાની દરકાર હોતી નથી. દરિયાઇ ગોકળગાયને તે પોતાના લાંબા પંજા વડે બહાર ખેંચી કાઢે છે. ઘર ખાલી કરાવ્યા બાદ પોતે એ ઘરમાં

ગોઠવાય છે. મૃદુ કાયાની ગોકળગાય ત્યાર પછી સાગરતળિયાના જોખમી પર્યાવરણમાં લાંબો વખત સલામત રહેવા પામતી નથી. સલામતી હર્મિટ ક્રેબની જળવાય છે.

બળિયું પ્રાણી નબળા પ્રાણી સામે ફાવ્યાના આવા બીજા હજારો દાખલા ટાંકી શકાય, છતાં કાનૂની દસ્તાવેજોની ભાષા વાપરીને કહો તો એક તરફવાળા અને બીજી તરફવાળા એમ બન્ને પક્ષો ફાયદામાં રહે એ પ્રકારની વ્યાપારી સમજૂતીનાં દૃષ્ટાંતોય ઓછાં નથી. સ્વાભાવિક છે કે તેના માટે બેય પક્ષોમાં નફા-તોટાને લગતી થોડી ઘણી બિઝનેસ સેન્સ હોવી જોઇએ. પ્રાણીજગતના સભ્યોમાં એવી ધંધાકીય સૂઝ છે ખરી ? આ પ્રશ્નનો જવાબ મેળવવા કીથ ચેન અને લૉરી સેન્ટોસ નામના બે અમેરિકન સંશોધકોએ ૨૦૦૦ ની સાલમાં કેપુચિન જાતના વાંદરાઓ પર વ્યાપારી લેવડદેવડનો પ્રયોગ કર્યો. કેપુચિનને તેમણે સિક્કા જેવડા ચાંદીના કેટલાક ટોકન આપ્યા બાદ અકેક ટોકનના બદલામાં કાકડીનાં પતીકાં ઑફર કર્યાં. એક ટોકન વડે કેપુચિન બે પતીકાં ખરીદી શકતાં હતાં. સેન્ટોસે તથા ચેને કેટલાક દિવસ એ ક્રમ ચાલુ રાખ્યો. કેપુચિન વાંદરા દર વખતે અકેક ટોકન વડે બબ્બે પતીકાંનું શોપિંગ કરતા રહ્યા. રોજિંદા અનુભવ પછી તેમને ખ્યાલ આવી ગયો કે ટોકનમાં ખરીદશક્તિ હતી, માટે તે મૂલ્યવાન હતા. ખરીદશક્તિ ચોક્કસ કેટલી એ પણ તેઓ જાણે પામી ગયા હોય તેમ દિવસો પછી સંશોધકોએ ચાંદીના સિંગલ ટોકનના




કેપુચિન વાંદરાની વાણિયાબુદ્ધિ ચકાસનાર સંશોધકો કીથ ચેન (ડાબો ફોટો) અને લૉરી સેન્ટોસ

બદલામાં કાકડીનું સિંગલ પતીકું આપવાની નવી સેલ્સ પોલિસી અપનાવી (એટલે કે માલનો ભાવ વધાર્યો) ત્યારે બધા કેપુચિન બંદરોએ ચીસો પાડી એ પગલાં સામે વાંધો ઊઠાવ્યો. વિરોધના દેખાવો એ વખતે જ શમ્યા કે જ્યારે સંશોધકોએ કેપુચિનને બે પતીકાં આપવાનું ફરી શરૂ કર્યું.

પ્રયોગનો બીજો ભાગ વધુ રસપ્રદ હતો. કીથ ચેને તથા લૉરી સેન્ટોસે કેપુચિનને સિંગલ ટોકનના બદલામાં સફરજનની ત્રણ ત્રણ ચીરીઓ ઑફર કરી. બીજી તરફ કાકડીનાં પતીકાંનું ‘વેચાણ’ પણ ચાલુ રાખ્યું. સફરજનની ચીરીઓ સ્વાદિષ્ટ હોવા ઉપરાંત સોંઘી હતી--અને તેનો બીજો અર્થશાસ્ત્રીય મતલબ એ પણ થાય કે ચાંદીના ટોકનની ખરીદશક્તિ હવે પહેલાં કરતાં વધી હતી. કેપુચિને ટોકનનું પુનર્મૂલ્યાંકન કર્યાની સાબિતી પણ સંશોધકોને મળી, કેમ કે એ બંદરો તેમને સફરજનની ત્રણ ચીરીના સાટામાં સિંગલ ટોકનને બદલે અગાઉના સ્ટૉકમાંથી કાકડીનું સિંગલ પતીકું આપવા લાગ્યા. (કિસ્સો બનાવટી કરન્સી પધરાવ્યાનો ગણાય કે નહિ?) કાકડીના દરેક પતીકાનું મૂલ્ય ચાંદીના ટોકન કરતાં અડધું હતું, જ્યારે ટોકન પોતે સફરજનની ત્રણ ચીરીઓ ખરીદી શકે એટલા મૂલ્યવાળો હતો. પરિણામે કેપુચિન નજીકના કે દૂરના ભવિષ્યમાં સફરજનની વધુ ચીરીઓના શોપિંગ માટે એ નાણું બચાવી રાખવા માગતા હતા.

ધંધામાં ખોટ કરી કે ખાટ્યા ? લેબોરેટરીમાં બિઝનેસ સેન્સ લડાવી રહેલા કેપુચિન વાંદરા



આ પ્રયોગ બતાવે છે કે પ્રાણીજગતના કેટલાક સભ્યો નફાના સોદા અને નુકસાનના સોદા વચ્ચેનો ભેદ પારખવા જેટલી બિઝનેસ સેન્સ ધરાવતા હોવા જોઇએ. કેપુચિનની ધંધાકીય સૂઝ માપવા સારાહ બ્રોસનાન નામની અમેરિકન બાયોલોજિસ્ટે કરેલો પ્રયોગ સહેજ જુદા પ્રકારનો હતો. બ્રોસનાને ચલણી નાણાં તરીકે ચાંદીના ટોકનને બદલે સરખા કદ-આકારના ચપટા કાંકરા વાપર્યા. કાચની પારદર્શક દીવાલની ડાબી-જમણી તરફ અકેક કેપુચિન હતા અને તેઓ એકમેકની ધંધાકીય લેવડદેવડને અવલોકી શકતા હતા. બ્રોસનાને શરૂઆતમાં બેયને દરેક કાંકરાના સાટામાં કાકડીનું અકેક પતીકું આપ્યું. કેટલોક સમય એ ક્રમ ચાલુ રહ્યો અને કેપુચિન રાજીખુશીથી શોપિંગ કરતા રહ્યા. એક બંદરને ત્યાર પછી બ્રોસનાને કાંકરા સામે કાકડી નહિ, પણ દ્રાક્ષ આપવાનું શરૂ કર્યું. ફિક્કી કાકડીના હિસાબે મીઠી દ્રાક્ષ સુપિરિયર ક્વૉલિટીની પ્રોડક્ટ ગણાય, માટે બીજા કેપુચિને એ દૃશ્ય જોયું કે તરત એનો પિત્તો ગયો. કાકડીની ખરીદી હવે તેના માટે ખોટનો ધંધો હતો. શોપિંગ તેણે બંધ કર્યું એટલું જ નહિ, પણ ગુસ્સામાં આવી પોતાના

હસ્તકના શેષ કાંકરા તેણે બ્રોસનાન તરફ ફેંક્યા. કાકડીનાં પતીકાંનોય ઉલાળિયો કરી દીધો. પ્રયોગનો સાર ટાંકતા સારાહ બ્રોસનાન કહે છે કે બીજા કેપુચિનને વધુ સારી પ્રોડક્ટ ન મળે ત્યાં સુધી જ પહેલા કેપુચિનના મતે કાકડી ખરીદવાલાયક માલ હતો, પણ ત્યાર પછી તેણે જોયું કે પોતાનાં નાણાંનું યોગ્ય વળતર મળતું ન હતું. આથી મનુષ્યજાતિનો સાદી ધંધાકીય સમજવાળો વેપારી આવા સંજોગોમાં જે પગલું ભરે તે કેપુચિને ભર્યું. સારાહ બ્રોસનાન સાથેના બિઝનેસ સંબંધો તેણે કાપી નાખ્યા.

કીથ ચેને તેમજ લૉરી સેન્ટોસે તથા સારાહ બ્રોસનાને તેમના બેય પ્રયોગો તો જાણે લેબોરેટરીની ચાર દીવાલો વચ્ચે કર્યા. પરંતુ લેબોરેટરીની બહાર પ્રકૃત્તિના ખોળે શું બનતું હોય છે ? ચપટા કાંકરારૂપી અને ચાંદીના ટોકનરૂપી કરન્સી જ્યાં ન વપરાતી હોય એવા પર્યાવરણ વચ્ચે પ્રાણીજગતના સભ્યો નફો કરવાની નેમ સાથે પોતાનો ધંધાકીય કારોબાર શી રીતે ચલાવે છે ? સંક્ષિપ્ત જવાબ એ કે કુદરતી પર્યાવરણમાં કરન્સીની જરૂર નથી. અમુક પ્રાણીઓ બાર્ટર સિસ્ટમના ધોરણે માલ સામે માલની લેવડદેવડ કરે છે, તો અમુક પ્રાણીઓ સર્વિસ પ્રોવાઇડર તરીકે સેવાના બદલામાં કશુંક વળતર મેળવે છે.

સર્વિસ પ્રોવાઇડર સજીવોને અનુલક્ષી ટાંકી શકાતો અત્યંત હેરતજનક દાખલો ક્લીનર રાસ/cleaner wrasse તરીકે ઓળખાતી માછલીનો છે. ઉષ્ણકટિબંધના સમુદ્રોની ખંડીય છાજલી પર એકંદરે છીછરા તળિયે વસતી રાસની આશરે ૫૦૦ જાતો છે. આમાં ક્લીનર રાસ એ વાતે જુદી ગણાય કે તેણે સફાઇકામને લગતી સર્વિસ આપવાનો ધંધો અપનાવ્યો છે. રીતસરની દુકાન જાણે ખોલી હોય એમ તે પોતાના કાયમી સરનામે ગ્રાહકોની રાહ જુએ છે. ગ્રાહકો એટલે ખંડીય છાજલીના સમુદ્રી પર્યાવરણમાં વસતાં બીજાં માછલાં, જેમણે પોતાના શરીરે બાઝેલા ટચૂકડા parasites/પરોપજીવોને દર થોડા વખતે નાબૂદ કરાવ્યા વગર ચાલતું નથી. ક્લાયન્ટ હાજર થાય, એટલે ક્લીનર રાસ તેની ઝાલર, ચૂઇ અને ત્વચા ઉપરાંત તેના જડબામાં પણ ભરાયેલા પરોપજીવોને મોં વડે ચૂંટી કાઢી આરોગી જાય છે. આના માટે બળુકી માછલીના જડબામાં દાખલ થવું પડે તો ક્લીનર રાસ એ કામ પણ નિર્ભયપણે કરે છે, કારણ કે બળુકી માછલી કદી પોતાના સર્વિસ પ્રોવાઇડરને કોળિયો બનાવે નહિ.

આ દાખલો ખરૂં જોતાં symbiosis/પરસ્પરાવલંબનનો થયો, જેમાં ગ્રાહક માછલીને પરોપજીવોથી છૂટકારો મળે છે અને ક્લીનર રાસને એ પરોપજીવોના સ્વરૂપે ખોરાક મળી રહે છે. પરંતુ વાત એટલી નથી. બિઝનેસનું પાસું તેમાં ક્યાં ભળે છે એ જુઓ : રાસની ગ્રાહક માછલીઓના બે પ્રકાર છે. અમુક માછલીઓ રાસના જ સ્થાનિક લત્તાની હોય, જેમણે સાફસૂફી માટે દર વખતે એ રાસની દુકાને આવવું રહ્યું. સલામતી જોખમાવાની બીકે ક્યાંય બીજે જવું તેમના માટે શક્ય નથી. બીજો પ્રકાર એવી માછલીઓનો કે જેઓ ચોમેર ભટક્યા કરતી હોય છે અને રાસની દુકાન ખુલ્લી જોયા પછી સાફસૂફી માટે તેની પાસે હાજર થાય છે. આ રખડુ ગ્રાહકો માટે એકાદ બીજી દુકાને જવાનો વિકલ્પ હંમેશાં ખુલ્લો રહે તે દેખીતી વાત છે. લાંબી કતાર જોયા પછી તેઓ સાચે જ રસ્તો માપે, એટલે તેમનો બિઝનેસ ગુમાવવા ન માગતી ક્લીનર રાસ તેમને બધી રીતે પ્રાયોરિટી આપે છે. સ્થાનિક માછલીને રાહ જોતી રાખી પહેલાં રખડુનું સફાઇકામ કરે છે એટલું જ નહિ, પણ કામમાં વધુ કાળજી લે છે. ક્લીનર રાસને ખબર છે કે સ્થાનિક માછલીને રાહ જોવડાવ્યા છતાં અને ભીડ વખતે તેની સાફસૂફીમાં ક્યારેક વેઠ કાઢ્યા છતાં એ માછલી તો બીજે ક્યાંય જવાની નથી અને બિઝનેસ કદી ગુમાવવાનો થાય તેમ નથી. આ જાતના આત્મવિશ્વાસની મારી ઘણી વાર તે સાફસૂફી દરમ્યાન સ્થાનિક



અહીં બે ક્લીનર રાસ આગંતુક ગ્રાહક માછલીના શરીરે બાઝેલા પરોપજીવોની સાફસૂફીમાં જોતરાયેલી છે

માછલીના જીવંત કોષો પણ કાપી લે છે, પરંતુ રખડુ માછલીને જફા ન પહોંચે તેની કાળજી રાખે છે.

પ્રકૃત્તિવિદોએ લાંબી અવધિનાં નિરીક્ષણોને અંતે જાણ્યું તેમ ક્લીનર રાસની આવી બિઝનેસ પોલિસીને લીધે રખડુ ગ્રાહકો પૈકી ૬૦% ગ્રાહકો તેમને મળતી સ્પેશ્યલ ટ્રીટમેન્ટ જોતાં બીજી વાર પણ એ રાસ પાસે આવે છે, જ્યારે ગરજાઉ એવા સ્થાનિક ગ્રાહકોની સંખ્યા ૧૦૦% ના લેવલે જળવાયેલી રહે છે. સર્વિસ પ્રોવાઇડર રાસના સરવૈયા પર થતી તેની નેટ ઇફેક્ટ : વધુ ગ્રાહકો, વધુ સર્વિસ, વધુ નફો.

આ દાખલો એવો છે કે જેમાં સર્વિસ પ્રોવાઇડર રાસ તેણે આપેલી સેવાના વળતરરૂપે બધા મેવા ખાટી જાય છે. કોઇ તેમાં ભાગ પડાવનાર હોતું નથી, એટલે સંપૂર્ણ નફો તેને મળે છે. પરંતુ સર્વિસ પ્રોવાઇડર્સ ઘણા હોય ત્યારે નફાની વહેંચણી જરૂરી બને. સામુહિક જીવન ગુજારતાં પ્રાણીઓમાં વ્યાપારી કારોબાર એ રીતે ચાલે છે. ચિમ્પાન્ઝીની વાત કરો તો એ વાનરોનો માનીતો શિકાર કલબુસ/colobus જાતનો વાંદરો છે. આ ચપળ અને છલાંગબાજ વાંદરાને એકલદોકલ ચિમ્પાન્ઝી સપડાવી શકે નહિ. આથી ટોળાના અમુક વાનરો ત્રણ દિશામાં તેને ઘેરી ચોથી દિશા તરફ ભગાડે છે, જ્યાં ટાંપી રહેલા વાનરો પૈકી એકાદ ચિમ્પાન્ઝી એ કલબુસને પકડી તેની ડોક મરડી નાખે છે. નફાની ત્યાર બાદ થતી વહેંચણીમાં ભાગ ફક્ત એ જ ચિમ્પાન્ઝીઓને મળે કે જેમણે શિકાર કરવામાં ભાગ લીધો હોય છે. ટોળાનો સરદાર પણ જો એ કાર્યમાં સામેલ ન થયો હોય તો તેને કશું મળતું નથી. મહેનત નહિ, તો મહેનતનું ફળ પણ નહિ. પાર્ટનરશિપના ધંધાનો એ જ ધારો છે. આ વાતને જુદી રીતે પણ વિચારો : માનો કે કલબુસને પકડતો ચિમ્પાન્ઝી મજબૂત કાઠીનો હોય અને બધો નફો પોતાના હસ્તક રાખી લેવા સમર્થ હોય તો તેણે વહેંચણી કરવાની જરૂર ખરી ? બિઝનેસ પોલિસી તરીકે એ ખોટું ગણાય, કેમ કે બીજા વાનરો ફરી વખત સામૂહિક શિકારમાં તેની સાથે જોડાય નહિ.



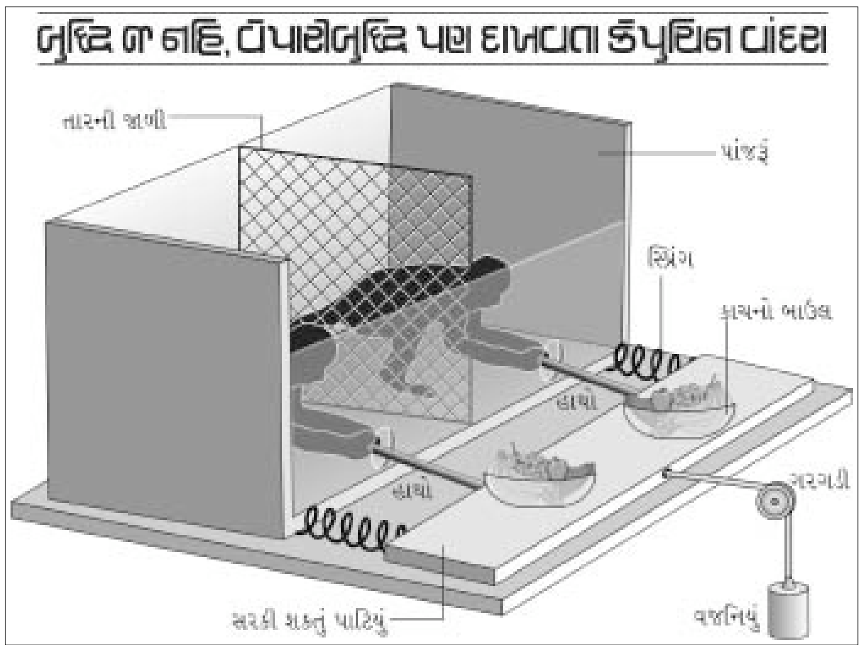


ફ્રાન્સ ડે વાલના પ્રયોગ દરમ્યાન જેવી સેવા, તેવા મેવાના ધોરણે મળેલાં પાંદડાંની મિજબાની માણી રહેલા ચિમ્પાન્ઝીઓ

ચિમ્પાન્ઝીના આવા બિઝનેસ અભિગમને પ્રયોગશાળાના માહોલમાં ચકાસવા માટે કેટલાક સમય પહેલાં ફ્રાન્સ ડે વાલ નામના અમેરિકન જીવશાસ્ત્રીએ પાંજરાના ચિમ્પાન્ઝી પર જુદી રીતનો પ્રયોગ કર્યો. અહીં કલબુસ વાંદરા ન હતા, એટલે ડે વાલે બંધનાવસ્થાના ચિમ્પાન્ઝીઓ પૈકી એક ચિમ્પાન્ઝીને હરિયાળાં પાંદડાંનો મબલખ જથ્થો ધરાવતી મોટી ડાળખી આપી. આ ખુશનસીબને ત્યાર પછી બાકીના સૌ વાનરો ઘેરી વળ્યા. ચિમ્પાન્ઝી વાનરોનો સ્વભાવ છે કે ખોરાક માટે તેઓ કદી ઝૂંટાઝૂંટ ન કરે, માટે પાંદડાં મેળવવા દરેક વાનરે ભિખારીની માફક હાથ લંબાવ્યો. પોઝ બિલકુલ એવો જ હતો, કેમ કે હથેળી ઉપર તરફ હતી. ડાળખીના માલિક વાનરે લગભગ દરેકને થોડાંક પાંદડાં આપ્યાં (જુઓ, ડાબો ફોટો), પણ વધુ દલ્લો એ ચિમ્પાન્ઝીને આપ્યો કે જે તેના વાળનું નિયમિત રીતે ગ્રૂમિંગ/grooming કરતો હતો--એટલે કે વાળના ગુચ્છા વચ્ચે ત્વચા પર ચોંટેલા લોહીપીણાં પરોપજીવી કીટકો વીણી કાઢતો હતો. આ ચિમ્પાન્ઝી તેનો સર્વિસ પ્રોવાઇડર હતો, જેની સર્વિસનું વળતર તેણે જથ્થાબંધ પાંદડાં વડે ચૂકવ્યું. પ્રશ્ન એ થાય કે જેમણે તેને ગ્રૂમિંગની સર્વિસ પૂરી નહોતી પાડી એવા વાનરોને તેણે થોડાં ઘણાંય પાંદડાં કેમ આપ્યાં ? ઉત્તર : હરિયાળાં પાંદડાંની ડાળખી બીજી વખત કદાચ તેને ન મળે, એટલે ડાળખી જો બીજાને મળે તો એવે વખતે પોતાને તેમાંનો હિસ્સો પ્રાપ્ત થાય એ ગણતરીએ તેણે પોતે કેટલેક અંશે ભૂખ્યા રહી સૌને ભાગ આપ્યો. ભવિષ્ય માટે એક જાતનું મૂડીરોકાણ કર્યું.

આને બાયોલોજિના શબ્દકોશ મુજબ reciprocal altruism કહે છે. (altruism = જાતે નુકસાન વેઠી બીજાને ફાયદો કરાવવો અને reciprocal = પારસ્પરિક.) આવતી કાલે જેનું વળતર મળી રહે એવો પરોપકાર આજે કરવાની નીતિ પ્રાણીજગતના ઘણા સભ્યોએ બિઝનેસના ધોરણે અપનાવી છે. ઉદાહરણ જાણવું હોય તો એ માટે ફરી વખત પેલા કેપુચિનને યાદ કરવા રહ્યા, જેમની બિઝનેસ સેન્સ મૂલવવા સંશોધક ફ્રાન્સ ડે વાલે અનોખો પ્રયોગ અજમાવ્યો. બે કેપુચિન વાંદરીઓને તેણે અડોઅડના જાળીદાર પાંજરામાં રાખી. પાંજરાની આગળ લાંબું પાટિયું ગોઠવ્યું અને તેના પર દરેક વાંદરી માટે ખોરાક ભરેલો અકેક પારદર્શક બાઉલ મૂક્યો. પ્લેટફોર્મ પર આગળપાછળ સરકી શકતા પાટિયા સાથે વજનિયું

પણ બાંધ્યું. (જુઓ, બાજુની આકૃતિ.) વજન એટલું કે બેય કેપુચિન વાંદરીઓ સાથે મળી પાટિયા સાથે જોડાયેલો લાકડાનો હાથો ન ખેંચે ત્યાં સુધી એ પાટિયું તેમની દિશામાં ન સરકે અને ખોરાક હાથવગો ન બને. એકમેકના સહયોગ વગર કામ થાય નહિ.



દિવસો સુધી બેય કેપુચિને ટીમવર્ક દ્વારા ખોરાક મેળવવામાં બરાબર ટ્યુનિંગ જાળવ્યું. એક વાર થયું એવું કે પાટિયું નજીક આવ્યા પછી સૅમી નામની વાંદરીએ પોતાની આગળના બાઉલમાં રહેલો ખોરાક અંકે કરી હાથો છોડી દીધો, પણ બાયસ નામની બીજી વાંદરી પોતાના બાઉલને ખાલી કરી શકી નહિ. પાટિયું દૂર જતું રહ્યું. સૅમી પેટપૂજામાં મશગૂલ બની, એટલે રીસે અને રોષે ભરાયેલી બાયસે તરત બૂમરાણ મચાવવાનું શરૂ કરી દીધું. જાળીદાર પાર્ટિશનને હલબલાવી ચીસો પાડવા લાગી. બાયસનું જલદ રિએક્શન જોતાં સૅમીએ ખાવાનું બંધ કર્યું, લાકડાનો હાથો પકડ્યો અને પાટિયું ફરી નજીક ખેંચવામાં બાયસને મદદ કરી. બાયસે પારદર્શક બાઉલમાં રહેલો બધો ખોરાક હસ્તગત કર્યો એટલો વખત સૅમીએ પૂરતો સહયોગ આપી હાથો પકડી રાખ્યો.

સૅમીનો બાઉલ ખાલી હોવા છતાં તેણે ખાવાનું પડતું મૂકી હાથો ખેંચ્યો તે બાયસના કકળાટને લીધે નહિ, પરંતુ એમ જાણીને કે ખોરાકથી વંચિત રહી જવામાં ક્યારેક તેનોય વારો આવી શકે તેમ હતો અને ત્યારે બાયસના સહયોગની તેને જરૂર પડવાની હતી. પરિણામે અત્યારે તે બાયસને મદદ ન કરે તો આગળ જતાં બાયસનો સહકાર તેને મળે નહિ. આ દાખલો ફ્રાન્સ ડે વાલના મતે reciprocal altruism નો હતો, જેના મુજબ આવતી કાલે વળતર મળવાની ગણતરી સાથે આજે મૂડીરોકાણ કરાયું હતું.

ફ્રાન્સ ડે વાલનો પ્રયોગ બે રસપ્રદ પ્રશ્નો જગાડે છે. પ્રથમ એ કે પ્રાણીજગતના સભ્યો તેમણે કોના પર કેટલી વખત કેટલો પરોપકાર કર્યો તેનો ટ્રેક રેકોર્ડ કેવી રીતે રાખે છે ? ઇન્વેસ્ટમેન્ટનો પોર્ટફોલિયો તેમને યાદ રહે છે ખરો ? સૅમીનો અને બાયસનો દાખલો એવો છે કે જેમાં યાદદાસ્તને ઝાઝી તસ્દી આપવાની રહેતી નથી. કેપુચિન માત્ર બે છે અને બેય અડોઅડનાં પાંજરાંમાં છે, પરંતુ જે પ્રાણીઓ મોટા સમૂહમાં રહેતાં હોય તેમણે તો પોતાના હિસાબી ચોપડે બાકી દેવાનાં અને બાકી લેણાંનાં અનેક ખાતાં પાડવાં રહ્યાં. બીજો મુદ્દો એ કે પ્રાણીઓ જાવક સામે આવકનાં લેખાંજોખાં શી રીતે કરે છે? માનો કે ન કરી શકતાં હોય તો ક્યારેક વકરા કરતાં ખર્ચ વધી જાય--અને ત્યાર પછી લાખના બાર હજાર જેવા એ ધંધાને બિઝનેસ કહેવાય ખરો ? અહીં ફરી પાછો બાયસનો અને સૅમીનો દાખલો જુઓ. સૅમીએ પોતાનો બાઉલ ખાલી હોવા છતાં બાયસના લાભાર્થે પાટિયાનો હાથો ખેંચી પરિશ્રમના બહાને તદ્દન નજીવું મૂડીરોકાણ કર્યું, જેની સામે જતે દહાડે



બાયસનો સહકાર મળી રહે એટલે તેણે પોતે ભૂખ્યા ન રહેવું પડે તે ફાયદો બહુ મોટો ગણવો જોઇએ. પ્રયોગશાળાની જેમ કુદરતના ખોળે પણ શું પારસ્પરિક પરોપકારનો ધંધાલક્ષી સોદો આવી રીતે પ્રોફિટેબલ બનતો હોય છે ?

બન્ને મુદ્દાના બેસ્ટ ખુલાસા આપતું દૃષ્ટાંત મધ્ય અમેરિકામાં થતાં વામ્પાયર પ્રકારનાં ચામાચીડિયાંનું છે. રાત્રિના સમયે ઘોડા, ગાય અને ઘેટાં-બકરાં જેવાં પાલતું જનાવરોને બાઝી પીડાનો અનુભવ કરાવ્યા વગર તેમનું લોહી પી જતાં વામ્પાયરને (જુઓ, ઉપરનો ફોટો) બીજો ખોરાક માફક આવતો નથી. શારીરિક વજનના ૫૦% થી ૧૦૦% જેટલું લોહી તેમને દરરોજ મળી રહેવું જોઇએ, નહિતર તેમના શરીરનું તાપમાન નોર્મલ સપાટીએ જળવાતું નથી. તાપમાન અમુક હદ કરતાં ઘટી જાય તો મૃત્યુ નીપજે છે. સાધારણ રીતે તેઓ લોહી વગર ૬૦ કલાક જેટલો સમય ખેંચી કાઢે, પણ ત્યાર પછીનો ભૂખમરો તેમની દરેક બાયોલોજિકલ ક્રિયાને મંદ પાડવા માંડે છે. આ નોબત ટાળવા માટે સમૂહચારી વામ્પાયર reciprocal altruism વડે એકબીજાને સહયોગ આપે છે. શિકારની ખોજ કરવામાં સતત બે રાત સુધી નિષ્ફળ ગયેલું ચામાચીડિયું ભૂખમરા તરફ ધકેલાય ત્યારે હોજરીમાં ભરપૂર લોહી ધરાવતું ચામાચીડિયું પોતાના મોં વડે તેના મોંમાં કેટલુંક લોહી ટ્રાન્સફર કરી તેને જીવતદાન આપે છે. પારકાનું બેલેન્સ-શીટ સુધારવા માટે પોતાનું સરવૈયું તે બગાડે છે, કેમ કે જેટલું લોહી ગુમાવવાનું થાય એટલું જ તે પોતે ભૂખમરાના પોઇન્ટની વધુ સમીપ જાય છે.

રક્તદાતા વામ્પાયર માટે આવો ધંધો દેખીતી રીતે ખોટનો જણાય, પરંતુ વાસ્તવમાં નથી. ખર્ચલાભની દૃષ્ટિએ મામલો સહેજ ઝીણવટપૂર્વક તપાસવા જેવો છે, કારણ કે બિઝનેસનું પાસું તેમાં સરસ રીતે વણાયેલું છે. ઉદાહરણ માટે ધારી લો કે મધ્ય અમેરિકાના જંગલ વચ્ચે અંધારી ગુફામાં ઊંધે માથે લટકતાં વામ્પાયરનું ઝૂંડ તેમના શિકારોનું લોહી પીને મોડી રાત્રે પાછું ફરે છે. અહીં ચર્ચાના સંદર્ભે માત્ર બે ચામાચીડિયાંની વાત કરીએ. એક ચામાચીડિયાએ પોતાના ભોજન પહેલાંના શારીરિક વજન કરતાં ૧૩૦% જેટલું વજન લોહીના પ્રતાપે મેળવ્યું છે. બીજાની આગલી રાત કોરી ગયા પછી એ બીજી રાતે પણ લોહીનો આહાર પ્રાપ્ત થયો નથી, એટલે તેનું

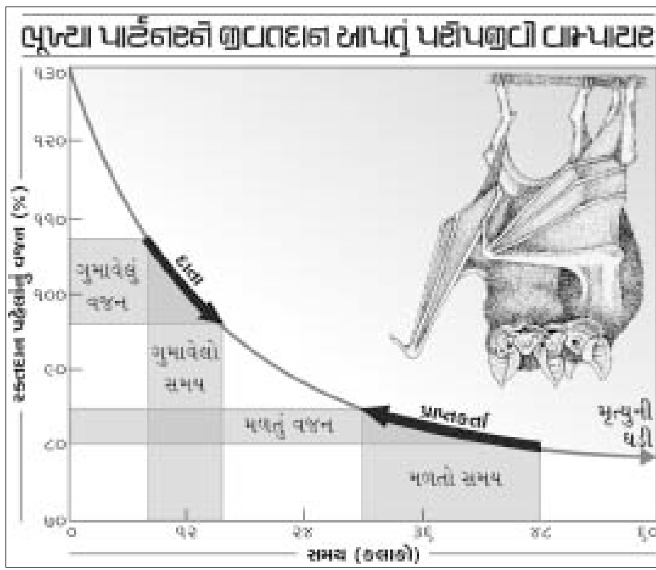
નોટબૂકમાં નોંધી લો

■ *માલિકને નફો રળી આપતા ફેક્ટરીના શ્રમિક મજૂરોને પગાર ચૂકવવાનો ધારો એકલી માનવજાતે અપનાવ્યો છે એવું નથી. એક પ્રયોગ વખતે સંશોધકોએ બે કેપુચિન બંદરોના પાંજરા આગળ સ્લાઇડિંગ પાટિયા પર કાચનો અકેક બાઉલ ગોઠવ્યો. એક બાઉલમાં ખોરાક મૂક્યો, પણ બીજો ખાલી રાખ્યો. પાટિયાના અલગ હાથા ખેંચી તેને સંયુક્ત બળે જ નજીક લાવી શકાય તેમ હતું. બીજા કેપુચિનનો બાઉલ ખાલી હોવા છતાં તેણે પાટિયું ખેંચવામાં મદદ કરી, માટે પહેલા કેપુચિને મહેનતાણા તરીકે ખોરાકનો અમુક હિસ્સો તેને આપ્યો. પાટિયું એકલે હાથે ખેંચી શકાય એવો બંદોબસ્ત ગોઠવવામાં આવ્યો ત્યારે એ કામ જાતે કરી લેનાર પહેલા કેપુચિને બધો માલ પોતે રાખી લીધો. પ્યોર બિઝનેસ !*

■ *ઇકોનોમિક્સનો ડિમાન્ડ એન્ડ સપ્લાયનો નિયમ પ્રાણીજગતમાં થતા વેપારને પણ લાગુ પડે છે. આફ્રિકાના બબૂન વાંદરાની સરેરાશ માદા ફક્ત પોતાનાં નહિ, પારકાં બચ્ચાં પ્રત્યે પણ આકર્ષણ ધરાવે છે. (જુઓ, જમણો ફોટો.) બચ્ચાની માતા તેમની એ વૃત્તિમાં બિઝનેસની તક જુએ છે. અન્ય માદાઓ પાસે તે પોતાનાં વાળમાં ભરાયેલી પરોપજીવી જીવાતો કઢાવે છે. બબૂનના ટોળામાં બચ્ચાંની સંખ્યા જેમ ઓછી (સપ્લાય ઓછો) અને તેમના પ્રમાણમાં માદાઓ જેમ વધારે (ડિમાન્ડ વધારે) તેમ બચ્ચાની સરેરાશ માતા વધુ સેવા મેળવે છે. એકંદરે મોનોપોલીનો ધંધો ચલાવે છે.*



■ *ચિમ્પાન્ઝીના ટોળાનો સરદાર આકસ્મિક રીતે ખોરાકનો પુરવઠો મેળવે ત્યારે બધો દલ્લો પોતે આરોગી જતો નથી. ટોળાના જે સભ્યો તેની સરદારીને ટેકો આપતા હોય તેમની સાથે ખોરાકની વહેંચણી કરે છે. વિરોધીઓ પૈકી એકાદ ભૂખ્યો ચિમ્પાન્ઝી જો હાથ લંબાવે તો પહેલી વખત પછી બીજી વાર પણ એ સભ્યને ખોરાક આપી છેવટે તેને પોતાનો તરફદાર બનાવી દે છે.■*



વજન હવે અગાઉના હિસાબે માત્ર ૮૦% છે. વજનના બેય આંકડા દર્શાવતો બાજુનો ગ્રાફ જરા ધ્યાનપૂર્વક જુઓ. આગામી ખુલાસો રોચક છે અને તે સમજવા માટે ગ્રાફ મહત્ત્વનો છે.

અંધારી ગુફામાં પરત આવ્યા બાદ કેટલોક સમય વીતે છે. દરમ્યાન લોહીસભર વામ્પાયરે કેટલુંક લોહી પચાવ્યું છે અને તેની હોજરીમાં બાકી રહેલો પુરવઠો જોતાં હવે તેનું વજન અગાઉના હિસાબે ૧૩૦% ને બદલે ૧૦૮% છે. બિલકુલ એ જ વખતે ભૂખમરા તરફ ધકેલાતું પડોશી વામ્પાયર તેના ધ્યાન પર આવે છે, જેને તે પાંચેક મીલીલીટર જેટલું લોહી ભવિષ્યમાં વળતર મળી રહેવાની વ્યાપારી ગણતરી સાથે ટ્રાન્સફર કરે છે. જુઓ કે રક્તદાતા વામ્પાયરના શારીરિક વજનનો ગ્રાફ રક્તદાન પછી લગભગ ૯૬% સુધી નીચે આવે છે એટલું જ નહિ, પણ સાથોસાથ ભૂખમરાના સ્ટેજ અને તેના વચ્ચેનું અંતર ૬ કલાક જેટલું ઘટે છે. રક્તદાતા વામ્પાયરે એટલો સમય ગુમાવવાનો થાય છે અને તે સમય ખરેખર કિંમતી છે.

આમ છતાં બીજી તરફ રક્તદાન મેળવતા વામ્પાયરને થતો લાભ રક્તદાતા વામ્પાયરે ભોગવવા પડેલા ખર્ચ કરતાં ખાસ્સો વધારે છે. આ ચામાચીડિયાનું વજન ૮૦% થી વધીને ૮૫% સુધી પહોંચે છે. વિશેષ મહત્ત્વ જો કે વજનનું નહિ, પણ ભૂખમરાનું સ્ટેજ કેટલું પાછળ ઠેલાય તેનું છે--એટલે કે સમયનું છે. ભૂખમરાથી બચવા માટે એ વામ્પાયર બીજો ૧૮ કલાકનો સમય મેળવે છે. ગ્રાફમાં બતાવ્યા મુજબ રક્તદાતાએ જેટલો સમય ગુમાવ્યો તેના કરતાં રક્તદાન લેનારે ત્રણ ગણો વધુ સમય મેળવ્યો. ફક્ત ૬ કલાકના મૂડીરોકાણ સામે ૧૮ કલાકનું વળતર જેવું તેવું ગણાય નહિ.

એક વામ્પાયરે કરેલા મૂડીરોકાણનું વળતર બીજા વામ્પાયરને મળ્યા પછી વાતનું ત્યાં જ ફુલ સ્ટોપ આવી જવાનું હોય તો એ બિઝનેસ નથી, પરંતુ આગળ નોંધ્યું તેમ વામ્પાયર જાતનાં ચામાચીડિયાં વચ્ચેનો સંબંધ પારસ્પરિક પરોપકારનો છે. આથી પહેલા સોદા પછીનો રિવર્સ એન્ટ્રિવાળો બીજો સોદો પણ હિસાબી ગણતરીમાં લેવો રહ્યો. આ સોદા વખતે રક્તદાતા વામ્પાયરનું મૂડીરોકાણ તગડા નફા સાથે વસૂલ થાય, કેમ કે એટલી જ માત્રાનું વળતું રક્તદાન તેને અગાઉ થયેલા ૬ કલાકના નુકસાન સામે ૧૮ કલાકનો ફાયદો કરાવી આપે છે. પરિણામે ૧૨ કલાકનો નેટ પ્રોફિટ થાય છે. વામ્પાયરની જમાતમાં આવો બિઝનેસ ન ચાલતો હોત તો આજે કદાચ એ ચામાચીડિયાનું અસ્તિત્વ પણ હોત નહિ.

હવે બાકી રહેલો બીજો મુદ્દો : ઊંધે માથે લટકતા ગુફાવાસી જૂથ પૈકી કોના પર કેટલી વખત કેટલો પરોપકાર કર્યો તેનો ટ્રેક રેકોર્ડ વામ્પાયર ચામાચીડિયાં કેવી રીતે રાખે છે ? લોહીના નામે લેણાં જેમના ખાતે બોલતા હોય તેમને ચહેરા વડે તો ઓળખી શકાય નહિ, કેમ કે બધાં ચામાચીડિયાં દેખાવે લગભગ સરખાં હોય છે. અંધારી ગુફામાં ચહેરા જોવા પણ અશક્ય છે, એટલે વામ્પાયર એકબીજાને ગંધ તથા અવાજ વડે ઓળખે છે. દરેક વામ્પાયર પોતાને ઓળખાવવા માટે અમુક જાતનો વિશિષ્ટ અવાજ કાઢે છે, જેને તેની કોલ સાઈન કહો તો ચાલે. દરેકની ગંધ પણ વિશિષ્ટ હોય છે. આથી લોહીના જીવનરક્ષક ડૉઝનો ખપ જેને પડ્યો હોય એવા જરૂરતમંદ વામ્પાયરને તેના ઉપકાર નીચેનું વામ્પાયર સમસ્ત ઝૂંડ વચ્ચે ઓળખી કાઢી તેને રક્તદાન કરે છે. આ બિઝનેસમાં નીતિમત્તાને આગવું સ્થાન અપાય છે. છેતરપીંડીને સાંખી લેવામાં આવતી નથી. કોઇ વામ્પાયર એ બાબતમાં ગેરરીતિ દાખવે તો બાકીનાં ચામાચીડિયાં તેની સાથેના બિઝનેસ સંબંધો કાપી નાખે છે.

પ્રકૃત્તિવિદોના મતે પ્રાણીજગતના સભ્યો વચ્ચે થતી આવી ધંધાકીય લેવડદેવડનાં મૂળ ઉત્ક્રાંતિમાં રહેલાં છે અને ઉત્ક્રાંતિના મૂળમાં સર્વાઇવલનો તકાદો છે. સર્વાઇવલ માટે જ્યાં માલનું કે સર્વિસનું આદાનપ્રદાન જરૂરી હોય ત્યાં આવો બિઝનેસ થયા વગર રહેતો નથી. ઉત્ક્રાંતિ દરમ્યાન બિઝનેસનું વલણ જિન્સ સાથે વણાયા પછી આજે તે વાનરો દ્વારા મનુષ્યમાં ઉતરી આવ્યું છે. પ્રાણીજગત જોડે સારૂં એવું સામ્ય ધરાવતો નમૂનારૂપ દાખલો આફ્રિકાની કલહરી મરુભૂમિમાં વસતા સાન જાતિના બુશમેન આદિવાસીઓનો છે. ખોરાકની દુર્લભતા વચ્ચે જેઓ થોડો ઘણો ખોરાક મેળવવામાં સફળ નીવડે તેઓ નિષ્ફળ ગયેલા આદિવાસીઓ સાથે એ પુરવઠાની એમ સમજીને વહેંચણી કરે છે કે બીજી વાર તેમને પારકાએ મેળવેલા ખોરાકની જરૂર પડ્યા વગર રહેવાની નથી. ઉત્ક્રાંતિમાં કમ સે કમ બૌદ્ધિક રીતે આદવાસીઓ કરતાં આગળ નીકળી ગયેલા મનુષ્યોએ આવા બિઝનેસને સોફિસ્ટિકેશનના લેવલે પહોંચાડ્યો છે--અને તેના દાખલા છે બિરલા, તાતા અને અંબાણી.■

પચાસ વર્ષની ભવ્ય તવારીખ સર્જીને ભૂતકાળમાં સરી જતા

ભારતીય વાયુસેનાના સૌથી સિનિયર વિમાન કેનબેરાનાં પરાક્રમો અને વિક્રમો

ભારતીય હવાઈદળમાં પચાસ વર્ષ થયે સેવા બજાવતાં કેનબેરા પ્રકારનાં બોમ્બર-કમ-જાસૂસી વિમાનોને ગયે મહિને રીટાયર કરવામાં આવ્યાં. વાયુસેનાના ઈતિહાસની એક લાંબી તવારીખનો એ સાથે અંત આવ્યો. આ તદ્દન અજાણી તવારીખનું રસપ્રદ વિવરણ અહીં રજૂઆત પામે છે

હવાઈદળ તેનાં આઉટડેટેડ થયેલાં વિમાનોના છેલ્લા સ્ક્વૉડ્રનને નિવૃત્તિ આપે તે બનાવનું વ્યૂહાત્મક કે બીજી દૃષ્ટિએ મહત્ત્વ કેટલું ? સાધારણ રીતે તો બીજાં જૂનવાણી વિમાનોને ટર્ન બાય ટર્ન અપાયા કરતી વિદાયની જેમ એ બનાવ પણ હંમેશની પરંપરા જેવો લાગે. આમ છતાં થોડાં સપ્તાહ પહેલાં મે ૧૧, ૨૦૦૭ ના રોજ ભારતીય વાયુસેનાએ પોતાનાં કેનબેરા પ્રકારનાં બોમ્બર વિમાનોની અંતિમ ટુકડીને આખરી સલામ ભરી એ પ્રસંગે આગ્રાના હવાઈ અડ્ડા પર માહોલ જુદો હતો. અગાઉ બનેલા આવા પ્રસંગોની સરખામણીએ વાતાવરણ ક્યાંય ગમગીન હતું. આ વિમાનોના ભુતપૂર્વ તેમજ વર્તમાન હવાબાજોના ચહેરા પર વિષાદ છવાયેલો હતો અને ટુકડીના માજી સરદાર વિંગ-કમાન્ડર જગમોહન નાથ તો તેમનાં આંસુને માંડ ખાળી રહ્યા હતા. કેનબેરાની ભવ્ય કારકિર્દીનો અંત છેવટે ભંગારવાડે આવે તે વાત સૌને માટે વસમી હતી.

લાગણીનો આવો જુવાળ ચડવાનું કારણ એ કે સરેરાશ કેનબેરા માત્ર પ્લેન નહિ, બલકે દંતકથા હતું. હવાઈદળનું તે સૌથી જૂનું વિમાન, જેની ખરીદી ૧૯૫૭ માં કરાયા પછી ૨૦૦૭ સુધી કુલ ૬ યુદ્ધોમાં બોમ્બરની તથા જાસૂસી પ્લેનની



ભારતીય હવાઈદળનું કેનબેરા વિમાન, જે તાજેતરમાં (પચાસ વર્ષે) સેવાનિવૃત્ત થયું

ભૂમિકા તેણે અદા કરી હતી. વાયુસેનાની તવારીખમાં એ રેકોર્ડ હતો. બ્રિટન, ઑસ્ટ્રેલિયા, ન્યૂ ઝિલેન્ડ, અમેરિકા, વેનેઝુએલા, પેરુ વગેરે દેશોએ તેમનાં કેનબેરાને વર્ષો પહેલાં રિટાયર કર્યાં, જ્યારે ભારતીય વાયુસેનાએ પૂરાં ૫૦ વર્ષ સુધી કેનબેરા પાસે કામ લીધું--અને બોમ્બર વિમાન પૂરતો એ વર્લ્ડ-રેકોર્ડ હતો.

એક રીતે જોતાં કેનબેરાને પચાસને બદલે ૫૮ વર્ષ જૂનું પ્લેન ગણવું જોઇએ, કારણ કે પહેલીવાર તે ૧૯૪૯ માં ઊડ્યું હતું. ઇંગ્લિશ ઇલેક્ટ્રિક નામની બ્રિટિશ કંપનીના સહેજ ધૂની સ્વભાવના ઍરોનોટિકલ ઇજનેર ટેડી પેટરે તેની ડિઝાઇન તૈયાર કરી હતી. (ભારતે ૧૯૫૮ માં ખરીદેલાં નેટ વિમાનો પણ ટેડી પેટરના ભેજાની ઉપજ હતાં.) ઇંગ્લિશ ઇલેક્ટ્રિક મૂળ તો રેલ્વે એન્જિનો બનાવતી કંપની હતી, પણ બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન તેણે બ્રિટિશ વાયુસેના માટે વિમાનો બનાવવાનું શરૂ કર્યું હતું. વિશ્વયુદ્ધ પછી જેટ એન્જિનનો યુગ જામ્યો ત્યારે બ્રિટિશ વાયુસેનાએ તે કંપનીને ઊંચા લેવલે તેમજ અસાધારણ સ્પીડે ઊડી શકે એવું જેટ બોમ્બર તૈયાર કરવા જણાવ્યું. બોમ્બરમાં પુષ્કળ શસ્ત્રભંડાર સમાય એ મુખ્ય શરત હતી.



કેનબેરાની ડિઝાઇન અને ડેટા

વિમાનની લંબાઈ	૧૯.૯૬ મીટર
પાંખોનો વ્યાપ	૧૯.૫૧ મીટર
પાંખોનું ક્ષેત્રફળ	૮૯.૧૯ ચો. મીટર
ટેક-ઑફ વખતે વજન	૨૫,૦૦૦ કિલોગ્રામ
મહત્તમ ઝડપ	૯૩૩ કિ.મી./કલાક
ઊડ્ડયનનું મહત્તમ લેવલ	૧૫,૦૦૦ મીટર
ચાલકોની સંખ્યા	કુલ ૩

આ ધારાધોરણોને પહોંચી વળવા ટેડી પેટરે જે વિમાનની ડિઝાઇન રચી તેનો દેખાવ બીજાં વિમાનો કરતાં જુદો હતો. ધ્યાનાકર્ષક આકાર તેની પાંખનો હતો. ઊંચેની પાતળી હવામાં તે વિમાન ગોળાબારૂદના ભારે બોજા સાથે ઊડી શકે એ માટે પેટરે તેની પાંખનો આગલી કિનારથી પાછલી કિનાર સુધીનો પનો મોટો રાખી પાંખનું ક્ષેત્રફળ ૮૯.૧૯ ચોરસ મીટર (૯૬૦ ચોરસ ફીટ) કરી દીધું હતું. (જુઓ, ઉપરનો કોઠો.) પરિણામે કુલ ૧૪,૮૦૦ રતલનો ધક્કો પેદા કરતાં બે એન્જિનોના બળે વિમાન કલાકના અધિકતમ ૯૩૩ કિલોમીટરની ઝડપે ૧૫,૦૦૦ મીટરના (૪૯,૦૦૦ ફીટના) લેવલે પ્રવાસ ખેડી શકે તેમ હતું. પાંખ નીચે લટકતી ટાંકીના પુરવઠા સહિત ૮,૫૦૦ લીટર બળતણ ધરાવતા વિમાનની રેન્જ ૨,૬૦૦ કિલોમીટરથી ઓછી નહિ. સૌથી મોટું જમા પાસું તો શસ્ત્રભંડારનું હતું. વિમાનના નીચે તરફ ખૂલતા ફાલકામાં ૨૩૦ કિલોગ્રામના ૯ બોમ્બ અથવા ૪૫૦ કિલોગ્રામના ૬ બોમ્બ અગર તો ૧,૮૦૦ કિલોગ્રામનો ૧ બોમ્બ રાખવા માટે જગ્યા હતી. ઉપરાંત ૫૦૦ ગોળા છોડી શકતી ૨૦ મીલીમીટર વ્યાસની ૪ તોપો હતી. બધું મળીને આંતરિક શસ્ત્રભંડાર ૨,૭૦૦ કિલોગ્રામનો હતો, જ્યારે પાંખ નીચે ૨૨૭ કિલોગ્રામના ૪ બોમ્બ અગર તો ૪૫૦ કિલોગ્રામના ૨ બોમ્બ સહિત કુલ ૯૦૦ કિલોગ્રામનાં શસ્ત્રો ફીટ કરી શકાતાં હતાં. આ બોજવહનશક્તિ ભારતીય વાયુસેનાને આકર્ષક લાગી, કેમ કે તેનાં એ વખતનાં ચાર મિસ્ટિર વિમાનો કરી શકે એટલી બોમ્બવર્ષા ટેડી પેટરનું નવું વિમાન સિંગલ ફેરે કરી બતાવે તેમ હતું. આ જાતનાં વિમાનો માટે પહેલો ઑર્ડર નોંધાવનાર દેશ ઑસ્ટ્રેલિયા હતો, માટે ઇંગ્લિશ ઇલેક્ટ્રિક કંપનીએ તે દેશની રાજધાનીના માનમાં વિમાનનું નામ કેનબેરા રાખ્યું.

ભારતીય વાયુસેનાને કેનબેરામાં રસ એ વખતે પડ્યો કે જ્યારે બ્રિટન ખાતેના આપણા દૂતાવાસના ઍર ઍટેચી/Air Attache ગ્રૂપ કેપ્ટન એચ. મૂળગાંવકરે તે પ્લેન ૧૯૫૪ માં પહેલી વખત ઊડાડ્યું. (વર્ષો પછી મૂળગાંવકર ઍર ચીફ માર્શલના હોદ્દે વાયુસેનાપતિ બનવાના હતા. નીચેની તસવીરમાં તેઓ વાયુસેનાપતિના યુનિફોર્મમાં સજ્જ છે.) અંતે ૧૯૫૭ માં ભારતે સામટાં ૮૦ કેનબેરા માટે ૨ કરોડ પાઉન્ડનો સોદો કર્યો, જે રકમને આજના મૂલ્ય પ્રમાણે લગભગ ૨૫ કરોડ પાઉન્ડ જેટલી ગણવી જોઇએ. સદ્‌ભાગ્યે બધી રકમ ચૂકવવાની થતી ન હતી. બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમ્યાન ભારતે બ્રિટનને જે સેવાઓ આપેલી તેના ખાતે અમુક પૈસા લેણા નીકળતા હતા. ભારતે સોદાની રકમ સામે એ વાળી લીધા. ખરીદવામાં આવેલાં ૮૦ કેનબેરામાં ૬૫ બોમ્બર હતાં, ૭ તાલીમી આવૃત્તિનાં હતાં અને ૮ જાસૂસી હતાં. ઇંગ્લિશ ઇલેક્ટ્રિક કંપનીએ જાસૂસી કેનબેરામાં શત્રુનાં લક્ષ્યાંકોની ખુફિયા ફોટોગ્રાફી માટે ૭ શક્તિ-શાળી કેમેરાનું આયોજન કર્યું હતું. આ દરેક જાસૂસી પ્લેન વખત જતાં અડધો ડઝન યુદ્ધોમાં સંજયદૃષ્ટા પુરવાર થવાનું હતું.

કેનબેરામાં ઉડાન ભરનાર પહેલવહેલા ભારતીય પાયલટ ઋષિકેશ મૂળગાંવકર



પ્રથમ યુદ્ધ આફ્રિકાના કોંગો દેશમાં આંતરવિગ્રહ તરીકે ખેલાયું, જ્યાં એ દેશનો ખનિજસમૃદ્ધ દક્ષિણી પ્રાન્ત કતાંગા પોતાને સ્વતંત્ર રાષ્ટ્ર જાહેર

કરવા માગતો હતો અને લશ્કરમાં બહુમતી ધરાવતા તેના બળવાખોર સૈનિકો ઓછી તાદાદના સરકારી દળો સામે યુદ્ધે ચડ્યા હતા. આ લોહિયાળ સંઘર્ષ જોડે ભારતને પ્રત્યક્ષ રીતે લેવાદેવા ન હતી, છતાં સરકારી દળો વતી લડતા સંયુક્ત રાષ્ટ્ર સંસ્થાના લશ્કરની સહાય માટે તેણે ૬ કેનબેરા મોકલ્યાં. ૧૯૩૨ માં ભારતીય વાયુસેનાનું ગઠન થયા પછી તેનું એ પ્રથમ જેટ ઑપરેશન હતું.



૧૯૬૨ના અને ૧૯૬૫ના યુદ્ધમાં ઝળકેલા કેનબેરાના હવાબાજ સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથ



ડિસેમ્બર ૬, ૧૯૬૧ ના રોજ કેનબેરાના ભારતીય પાયલટોએ અલગતાવાદી કતાંગાના મુખ્ય ઍરબેઝ પર હુમલો કરી ત્યાં પાર્ક થયેલાં સાત વિમાનોને ફૂંકી દીધાં. એક મહત્ત્વના બ્રિજને પણ ઊડાવ્યો. ભૂમિયુદ્ધના મોરચે પણ દુશ્મન હરોળને તોડી નાખવા ગ્રાઉન્ડ ઍટેક કર્યા. ડિસેમ્બર મહિનો પૂરો થાય એ પહેલાં કતાંગાનાં ઘણાં લશ્કરી મથકો અને બખ્તરિયાં વાહનો કેનબેરાની બોમ્બવર્ષામાં નાશ પામ્યાં. યુદ્ધ મહિનાઓ સુધી ચાલ્યું. કતાંગાના અલગતાવાદી સૈનિકોને અંતે પડોશના એંગોલા દેશ તરફ ખદેડી મૂકવામાં આવ્યા. આ સંઘર્ષને લગતા માત્ર આછાપાતળા રિપોર્ટ ભારત સુધી પહોંચતા હતા, માટે કોંગોને અખંડિત રાખવામાં કેનબેરાનો રોલ કદી ગવાયો નહિ.

ડિસેમ્બર, ૧૯૬૧ માં જ કેનબેરા વિમાનોએ ગોવાના ‘ઑપરેશન વિજય’ નામના મુક્તિસંગ્રામ વખતે ત્યાંના ડેબોલિમ ઍરપોર્ટ પર અને દીવની પણ ઍરસ્ટ્રીપ પર હુમલા કરી તેમને નકામાં બનાવી દીધાં. ડેબોલિમ પર તો એટલા બોમ્બ વરસ્યા કે ત્યાંનો રન-વે ઓળખાય તેવો ન રહ્યો. કેનબેરાની અડધી સદી લાંબી તવારીખનું એ બીજું યુદ્ધ હતું, જે કમ સે કમ આકાશી મોરચે એકપક્ષી હતું. પોર્તુગિઝ દળો પાસે ઍર ઍટેકની કે ઍર ડિફેન્સની ક્ષમતા ન હતી. આ સમીકરણ ૧૯૬૨ માં ત્રીજા યુદ્ધ વખતે ભારત માટે અવળી કાઠીએ બેઠું જ્યારે શાંતિદૂતનું સંશયાત્મક બિરૂદ પામેલા નેહરુએ ઍર ફોર્સને ચીન સામે યુદ્ધમાં ન ઉતાર્યું. જાસૂસી આવૃત્તિનાં જ કેનબેરા એ વખતે સરહદ પર ચીનની લશ્કરી હિલચાલની ફોટોગ્રાફી કરવા માટે સક્રિય હતાં. આ કેનબેરાના હવાબાજોમાં સ્ક્વૉડ્રન-લીડરનો હોદ્દો ભોગવતા જગમોહન નાથ મોખરે હતા. સૌથી નોંધપાત્ર સાહસ પણ તેમણે જ ખેડી બતાવ્યું. કેનબેરામાં તેઓ સરહદપાર તિબેટના પઠારી વિસ્તારો સુધી ગયા અને ત્યાં ચીને ભારત પરના વધુ વ્યાપક હુમલા માટે કરેલી લશ્કરી જમાવટની પુષ્કળ તસવીરો લીધી. વિમાનવિરોધી તોપોના ખતરાને અવગણી તેમણે આવા પ્રવાસો વારંવાર ખેડ્યા. તસવીરોએ પંડિત નેહરુની કુંભકર્ણ સરકારના પેટમાં તેલ રેડ્યું એ જુદી વાત હતી, પણ જગમોહન નાથ પોતે તેમનાં હિંમતભર્યા જાસૂસી મિશનો બદલ મહાવીર ચક્રનો માનભર્યો ખિતાબ પામ્યા.

૧૯૬૫ નું ભારત-પાક યુદ્ધ તો કેનબેરા માટે યાદગાર બન્યું. ચિત્તાગોંગ, સરગોધા, પેશાવર અને કરાંચી પર અનેક હુમલા કર્યા પછી યુદ્ધના અંતિમ દિવસોમાં તેમણે કરાંચી નજીક બદીન ખાતે આવેલાં બે પાકિસ્તાની રેડાર મથકોનું નિશાન તાક્યું. આ મથકો અનુક્રમે FPS-6 અને FPS-20 તરીકે ઓળખાતાં હતાં. કેનબેરાના હવાબાજો તેમને લક્ષ્યાંકો તરીકે ઓળખી શકે એ માટે પહેલાં સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથ પોતાના જાસૂસી કેનબેરામાં આગ્રાથી બદીન તરફ ઊડ્યા. સ્વાભાવિક રીતે દિવસનો સમય હતો, કારણ કે ફોટોગ્રાફી કરવાની હતી. વિમાનની હાજરી દુશ્મનના રેડારમાં ન પકડાય એ માટે તેમણે જમીનથી માત્ર પંદરેક મીટરનું લેવલ જાળવ્યું. ઊડ્ડયનની સપાટી આટલી છીછરી હોય ત્યારે દુશ્મન પ્રદેશનાં ભૌગોલિક ચિહ્નોનું વિહંગાવલોકન કરી તેમના આધારે સાચા માર્ગનો અંદાજ મેળવી શકાય નહિ, એટલે કોકપિટમાં નાથની બાજુમાં લગભગ બે ફીટ નીચેની સીટ પર બેઠેલા તેમના નેવિગેટરે (દિશાશોધકે) બદીન સુધીનું અંતર, વિમાનની ઝડપ અને દિશા, વીતી રહેલો તથા વીતી ચૂકેલો સમય વગેરે બાબતોના આંકડા માંડી સતત ગણતરીઓ કરવી પડતી હતી. આ કામ માનસિક રીતે થકવી નાખે એવું હતું. દરેક કેનબેરાનો નેવિગેટર આમેય કમનસીબ લેખાય, કેમ કે તેના માટે ઈજેક્શન સીટની વ્યવસ્થા ન હતી. આફતના સમયે બહાર કૂદી પડવાનો વખત આવે ત્યારે પહેલાં વિમાનનો પાયલટ તેની ઈજેક્શન સીટ ભેગો બહાર ફેંકાતો હતો. નેવિગેટરે ત્યાર પછી સીટ બેલ્ટ છોડી ખાલી કોકપિટમાં આવવું પડતું હતું અને હવાનો પ્રચંડ સૂસવાટો વેઠી જાતે બહાર કૂદકો મારવાનો થતો હતો. તૂટી પડતું કેનબેરા જો નીચી સપાટીએ હોય તો નેવિગેટરને પૂરતો સમય મળે નહિ.

બદીનનાં રેડાર મથકો આખરે થોડાં જ કિલોમીટર છેટે રહ્યા. સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથે કેનબેરાની સ્પીડ એકદમ

વધારી દીધી. થોડી મિનિટો પછી એકાએક વિમાનનો મોરો ઊંચક્યો, કેમ કે ફોટોગ્રાફી માટે ૩,૬૦૦ મીટર (૧૨,૦૦૦ ફીટ) ઊંચે ચડવાનું હતું. હાઇ-રેઝોલ્યુશન કેમેરાના અનુક્રમે ૨૦'' ના અને ૩૬'' ના ટેલિલેન્સ બાર હજાર ફીટના અંતરે જ ભૂમિસ્થિત લક્ષ્યાંકોને યોગ્ય ફોકસમાં લાવી શકે તેમ હતા, માટે એ લેવલ અગત્યનું હતું. ઊંચે ચડ્યા બાદ સ્ક્વૉડ્રન-લીડર નાથે ઝડપ ઘડાટીને કલાકના ૨૫૦ કિલોમીટર જેટલી કરી નાખી, જેથી એક્સ્પોઝર વખતે કેમેરાના વેગીલા સ્થાનાન્તરને લીધે તસવીરો ચહેરાય નહિ. બન્ને રેડાર મથકો સંખ્યાબંધ તસવીરોમાં અંકિત્ થયાં કે તરત કેનબેરાએ પાછી ડૂબકી મારી અને વળતો પ્રવાસ ફરી tree-top લેવલે શરૂ કર્યો. રેડાર મથકો ફરતે એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ તોપો અને નજીકના કરાંચી ઍરબેઝે પાક ઍર-ફોર્સના સેબર જેટની ટુકડી હોવા છતાં કેનબેરા એટલા માટે સલામત રહેવા પામ્યું કે બાર હજાર ફીટ ઊંચે થોડીક મિનિટો પૂરતું તે દુશ્મન રેડારને પોતાનાં શ્રીનાથજી જેવાં દર્શન કરાવીને ફરી પંદરેક મીટરની નીચી સપાટીએ ઉતરી આવ્યું.

સ્ક્વૉડ્રન-લીડર નાથ આગ્રા પહોંચ્યા. બન્ને રેડાર મથકોના જાસૂસી ફોટા ત્યાં ડેવલપ કરવામાં આવ્યા. ઍરબેઝના કમાન્ડિંગ ઑફિસરે જોયું કે ફરતી એન્ટેનાવાળાં બન્ને મથકો બે જુદા ગુંબજમાં હતાં અને દરેક ગુંબજ લગભગ ૨૫ મીટર ઊંચા મિનારાની ટોચે હતો. ભારતીય વાયુસેનાને પરેશાન કરતું રેડાર પૂર્વીય મિનારાનું હતું, એટલે કમાન્ડિંગ ઑફિસરે તેને નિશાન બનાવવાનો નિર્ણય લીધો. સપ્ટેમ્બર ૨૧, ૧૯૬૫ ના રોજ એટલે કે યુદ્ધ પૂરું થયાના બે દિવસ પહેલાં વિંગ-કમાન્ડર પીટર વિલ્સનની સરદારી નીચે પાંચ કેનબેરા વિમાનો સવારે ૧૦:૦૦ વાગ્યે આગ્રાથી બદીન જવા ઉપડ્યાં. મોખરાનાં બે વિમાનોના ફાલકામાં ૧,૮૦૦ કિલોગ્રામના બબ્બે હાઇ-એક્સ્પ્લોઝિવ/HE બોમ્બ હતા અને ત્યાર પછીનાં બે વિમાનો પૈકી દરેક ૪૫૦ કિલોગ્રામના બે HE બોમ્બ વડે સજ્જ હતાં. પાંચમું કેનબેરા પીટર વિલ્સનનું હતું. આ પ્લેનમાં બોમ્બ નહિ, પણ ૬૮ મીલીમીટરનાં ૧૯ × ૨ મળીને કુલ ૩૮ રોકેટોનાં બે ઝૂમખાં હતાં. ઊંચેથી ફેંકાતા બોમ્બ કદાચ નિશાનચૂક થાય એમ ધારી વિંગ-કમાન્ડર વિલ્સને નાકની દાંડીએ ધસી જાય તેવાં રોકેટોને પસંદગી આપી હતી.

બદીન પહોંચ્યા બાદ થયું પણ એવું કે


કેનબેરાના મોરા આગળ ઉભેલા વિંગ-કમાન્ડર પીટર વિલ્સન

૨,૧૩૫ મીટર (૭,૦૦૦ ફીટ) ઊંચે છેક આગળ ઊડતા કેનબેરાએ ૧,૮૦૦ કિલોગ્રામના જે બન્ને HE બોમ્બ સામટા ફેંક્યા તે નિશાન કરતાં દૂર પડ્યા. આથી પાયલટે તેની પાછળ આવી રહેલાં ત્રણ વિમાનોને બોમ્બ રીલીઝ કરવા અંગેનો સુધારો વાયરલેસ રેડિઓ દ્વારા સૂચવ્યો. આ ત્રણ વિમાનોના બોમ્બમારાએ પૂર્વીય રેડારના મિનારાને હચમચાવી દીધો, છતાં તે જમીનદોસ્ત ન થયો. અંતે વિંગ-કમાન્ડર પીટર વિલ્સન દક્ષિણેથી વળાંક લેતા માત્ર ૯ મીટરની (૩૦ ફીટની) સપાટીએ મિનારા તરફ ધસી ગયા અને રોકેટોનાં બેય ઝૂમખાંનો પલીતો ચાંપ્યો. ઇલેક્ટ્રિક ફૉલ્ટને લીધે પ્રથમ ઝૂમખું નાકામ રહ્યું, પણ બીજા ઝૂમખાનાં ૧૯ રોકેટોએ ગુંબજના ભુક્કા કાઢી નાખ્યા. રેડાર મથક નાશ પામ્યું. મિશન સફળ રહ્યું અને પાંચેય કેનબેરા વિમાનો તેમના આગ્રા મથકે સહીસલામત પાછાં ફર્યાં. આ સફળ હુમલા બદલ વિંગ-કમાન્ડર પીટર વિલ્સનને વીરચક્ર મળ્યો. યુદ્ધ દરમ્યાન અનેક જાસૂસી મિશનો ખેડનાર સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથ આમેય ૧૯૬૨ ના ચીની આક્રમણ વખતનો મહાવીર ચક્ર ધરાવતા હતા. આ ચક્રમાં રાષ્ટ્રપતિએ વધુ એક પટ્ટી ઉમેરી.

કેનબેરાને અનુલક્ષી ૧૯૬૫ ના યુદ્ધનું સરવૈયું જોવા બેસો તો એ વિમાનોએ પાકિસ્તાની લક્ષ્યાંકો પર કુલ મળી ૧૯૬ વખત હુમલા કર્યા. ફ્લાઇટ-લેફ્ટનન્ટ એમ. એમ. લૉવનું એકમાત્ર કેનબેરા એવું કે જે પાછું આવ્યું નહિ. વિમાનને તોડી પડાયા બાદ લૉવને યુદ્ધકેદી તરીકે પકડવામાં આવ્યા, જ્યારે તેમના દુર્ભાગી નેવિગેટર ફ્લાઇંગ ઑફિસર કે. કે. કપૂર ઇજેક્શન સીટના અભાવે માર્યા ગયા. લગભગ બસ્સો હુમલામાં માત્ર ૧ કેનબેરા ગુમાવવાનું થયું એ પણ રેકોર્ડ હતો.

આ બોમ્બર વિમાનોએ બીજો વિક્રમ ૧૯૭૧ ના ભારત-પાક યુદ્ધ વખતે નોંધાવ્યો. પાકિસ્તાનનું બખ્તરિયા દળ ડિસેમ્બર ૧૧, ૧૯૭૧ ની મધરાત પછી કાશ્મીરના છામ્બ મોરચે ઘોડાપૂર જેવું આક્રમણ લાવ્યું તેના થોડા કલાક બાદ પરોઢે ૪:૦૦ વાગ્યે કેનબેરા વિમાનોએ તેની ખબર લેવાનું શરૂ કર્યું. માત્ર બે કલાકમાં ૧૬,૪૦૦ કિલોગ્રામ જેટલા બોમ્બ વડે તેમણે બખ્તરિયા દળને એવો મરણતોલ ફટકો માર્યો કે રહીસહી તોપો અને ટેન્કો સાથે પાકિસ્તાનીઓ તે મોરચો ખાલી કરી ગયા. છામ્બના યુદ્ધનો એ સવારે છેડો

આવી ગયો. અગાઉ ડિસેમ્બર ૯, ૧૯૭૧ ની રાત્રે કેનબેરા વિમાનોએ કરાંચી બંદર ખાતે પેટ્રોલિયમના જંગી ફ્યૂલ ડેપો પર કરેલો બોમ્બમારો પણ વાયુસેનાની તવારીખમાં યાદગાર બની રહેવાનો હતો. આ હુમલાનું આયોજન કરવામાં ત્યારે જામનગર ઍરબેઝ પર કમાન્ડિંગ ઑફિસરની ડ્યૂટી સંભાળતા વિંગ-કમાન્ડર પીટર વિલ્સન પણ સામેલ હતા. બળતણની ગંજાવર ટાંકીઓ ભડકે બળ્યાનો પ્રભાવ શત્રુના 'વૉર-મશીન' પર કેટલી હદે પડ્યો તે જાણવા થોડા દિવસ બાદ જાસૂસી કેનબેરા ઇરાનના સરહદી આકાશ સુધી ગયા ત્યારે જોયું કે જમીનમાર્ગે પેટ્રોલિયમના ટેન્કર ખટારા પાકિસ્તાનના સીમાડા તરફ આવી રહ્યા હતા. પાકિસ્તાન સમુદ્રીમાર્ગે તો પેટ્રોલિયમ મંગાવી શકે તેમ ન હતું, કેમ કે ભારતીય નૌકાદળે કરાંચી બંદરની નાકાબંધી કરી દીધી હતી. ૧૯૭૧ના યુદ્ધમાં કેનબેરાના નામે લખાયેલો બીજો કીર્તિમાન : પાકિસ્તાનના મિયાંવાલી ઍરબેઝને નિશાન બનાવતી વખતે કેનબેરાએ સ્વદેશી બનાવટના એવા બોમ્બ ફેંક્યા કે જેમણે ત્રિશૂલ જેવા અણિયાળા ખૂંટા રન-વે પર ખૂંપાવી દીધા. લડાઇ પછી એન્ટિ-ટાયર નામના એ બોમ્બ ખરીદવા માટે ઘણા દેશોએ રસ દાખવ્યો.



૧૯૭૧ના યુદ્ધમાં કરાંચી પર હવાઈ હુમલો કરવા ધસી ગયેલા કેનબેરાનું કલ્પનાચિત્ર

કેનબેરાની લાંબી કારકિર્દીનું છેલ્લું અવિસ્મરણીય યુદ્ધ કારગિલનું ૧૯૯૯ ના વર્ષનું 'ઑપરેશન સફેદ સાગર' હતું. અલબત્ત, માત્ર જાસૂસી આવૃત્તિનાં કેનબેરાએ તેમાં ભાગ લીધો, છતાં એરિઅલ ફોટોગ્રાફી વડે દુશ્મનોના પહાડી અડ્ડા આપણા તોપખાનાને અને મિરાજ-૨૦૦૦ વિમાનોને ચીંધી બતાવવામાં તેમની કામગીરી દાદ માગે તેવી હતી. કામગીરી જોખમી પણ હતી, કેમ કે દુશ્મનો પાસે સ્ટિંગર નામનાં પોર્ટેબલ એન્ટિ-ઍરક્રાફ્ટ મિસાઇલો ગણનાપાત્ર સંખ્યામાં હતાં. એક સ્ટિંગરે ગ્રૂપ કેપ્ટન એ. પેરુમલના કેનબેરાને અડફેટમાં પણ લીધું, પરંતુ તેનો બારૂદ ફાટ્યો નહિ. થોડા સમય પછી ગ્રૂપ કેપ્ટને શ્રીનગરના ઍરબેઝ પર લેન્ડિંગ કર્યું ત્યારે વિમાનની પાંખમાં એ મિસાઇલ હજી પરોવાયેલું હતું.

કારગિલનો સંઘર્ષ કેનબેરા માટે છેલ્લો હતો. દરમ્યાન જે વર્ષો પસાર થયાં તેમાં ભારતીય વાયુસેના બોમ્બરની કેટેગરીનાં ઘણાં કેનબેરાને રિટાયર કરી ચૂકી હતી. નિવૃત્તિ આપવાનો ક્રમ ઑક્ટોબર, ૧૯૭૯ માં જેગ્યુઆર વિમાનોની ખરીદી પછી શરૂ થયો, કેમ કે જેગ્યુઆર ડીપ પેનિટ્રેશન સ્ટ્રાઇક ઍરક્રાફ્ટ પ્રકારનાં વિમાનો હતાં. દુશ્મનના ભીતરી પ્રદેશો સુધી પેશકદમી કરી ત્યાંનાં લક્ષ્યાંકોને રગદોળવાં એ તેમનો મુખ્ય રોલ હતો. સો કરતાં વધુ જેગ્યુઆર ખરીદાયાં, એટલે બોમ્બર કેનબેરાનો યુગ આથમવા લાગ્યો. વાયુસેનાએ કેનબેરાની સંખ્યા પણ ૧૯૫૭ પછીની છૂટક ખરીદી વડે સો જેટલી કરી હતી. એક પછી એકને રૂખસદ અપાયા બાદ છેવટે ૨૦૦૭ ના આરંભે ફક્ત ૧૦ કેનબેરા બાકી રહ્યાં, પરંતુ ગયે મહિને વાયુસેનાએ તેમને પણ વિદાય આપી દીધી. વાયુસેનાની તવારીખના જ્વલંત પ્રકરણનો સૂર્ય એ સાથે ઢળી ગયો--એ પ્રકરણ કે જે ૧૯૫૭ થી શરૂ કરીને ૨૦૦૭ સુધી એટલે કે પૂરાં ૫૦ વર્ષ સુધી સોનેરી અક્ષરે લખાતું રહ્યું.

આ યાદગાર વિમાનને ધાતુનું નિર્જીવ વિમાન ન કહેતાં તેને દંતકથાના મોભાદાર દરજ્જે મૂકવું જોઇએ. કેનબેરામાં ઊડી જેમણે દેશની સુરક્ષા માટે ઊંચી કાઠીનાં પરાક્રમો ખેડી બતાવ્યાં એ હવાબાજોને પણ દંતકથાના ભાગરૂપ ગણવા રહ્યા. અફસોસની વાત એ છે કે રાજકીય ખટપટને, ફિલ્મી ગોસિપને તથા અપરાધોના બનાવોને જ ન્યૂઝ ગણતાં આપણાં સમાચાર માધ્યમોની નજર પાનાં ભરીને તારીફ માગી લેનારા સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથ જેવા વીરો કે કેનબેરા જેવાં વિમાનો સુધી પહોંચતી નથી. પરિણામે તેમની યશગાથા પણ જનતા સુધી પહોંચતી નથી. દાખલા તરીકે એ વાત કેટલા લોકો જાણે છે કે મહાવીર ચક્ર પર છોગારૂપે વધુ એક પટ્ટીના ધારક બનેલા સ્ક્વૉડ્રન-લીડર નાથને સંરક્ષણ મંત્રાલયના ધારા મુજબ અમુક જમીનનો ટુકડો વિનામૂલ્યે મળવો જોઇએ, છતાં તેમણે નિવૃત્તિ લીધા પછીયે મળ્યો નહિ ? યાદ રહે કે ભારતીય વાયુસેનાના આજે વિદ્યમાન એવા હવાબાજોમાં સર્વોચ્ચ ખિતાબ ધરાવતા હવાઇ યોદ્ધા સ્ક્વૉડ્રન-લીડર જગમોહન નાથ છે, જેઓ ગયે મહિને આગ્રાના ઍરબેઝ પર કેનબેરાને છેલ્લી વિદાય આપવાના સમારંભ વખતે હાજર પણ રહ્યા.

દેશ કદરદાન ન હોય તો ભલે, પરંતુ કેનબેરાની અને તેના હવાબાજોની દંતકથા તેની જગ્યાએ બરકરાર છે.■

ડી. એન. કૌશિક

દ્રશ્યને મુલાયમ બનાવતા, પણ મુહૂર્તની રાહ જોતા હાઈ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝન

વિજ્ઞાનજગતમાં થયેલી કેટલીક શોધો એવી છે કે જેમનું પ્રયોગશાળામાં યુરેકા ! થયા પછી પ્રેક્ટિલ સ્વરૂપે તેમને ચલણી બનવામાં અનેક વર્ષો નીકળી ગયાં. આજથી દોઢેક દાયકા પહેલાં જાપાન ખાતે જેનો આવિષ્કાર થયો તે હાઈ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝનનો કેસ કંઈક એવો જ છે !

ટેલિવિઝન ટેક્નોલોજિમાં ઝડપભેર નવા આવિષ્કારો થતા હોવાનું મનાય છે, છતાં એક પ્રશ્નનો નક્કર જવાબ જરા વિચારી જુઓ : બ્લેક એન્ડ વ્હાઈટ ટેલિવિઝન પચાસેક વર્ષ પહેલાં રંગીન બન્યા પછી એ દિશામાં બીજી પ્રગતિ શી થઈ ?

ટેક્નોલોજિના નામે ટી.વી. સેટ્સમાં જે અવનવાં ફીચર્સ ઉમેરાયાં તેમનું લિસ્ટ તો નિઃશંક લાંબું છે, પરંતુ વિશ્વ આખામાં વહેવારુ બની હોય એવી ટેક્નોલોજિકલ પ્રગતિ આંગળીના વેઢે ગણી શકાય એટલી જ છે. દા.ત. પ્રારંભિક ટેલિવિઝન સેટ્સની તુલનાએ આજના ટી.વી.નો સ્ક્રીન ખાસ્સો મોટો બન્યો છે, સ્ટિરિઓફોનિક સરાઉન્ડ સાઉન્ડ વડે આધુનિક ટી.વી.ને સજ્જ કરાયો છે, સેટેલાઈટનું પરબારું પ્રસારણ તે ઝીલી શકે છે, એક ધરમૂળનો ફેરફાર લિક્વિડ ક્રિસ્ટલ તેમજ પ્લાઝમા ટેક્નોલોજિએ આણ્યો છે, જેણે ખૂંધવાળા ટી.વી. સેટને સ્લીમ અવતાર આપ્યો છે એટલું જ નહિ, પણ તેના પડદે પથરાતાં દૃશ્યોની ગુણવત્તા અનેક ગણી સુધારી આપી છે. આ સિવાય બીજા દેખીતા ફેરફારો ટેલિવિઝનની લાંબી તવારીખમાં ખાસ જોવા મળ્યા નથી.

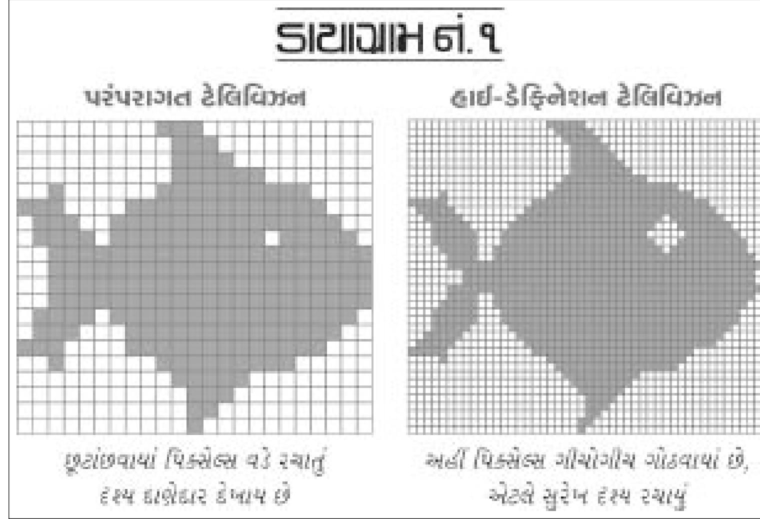
અલબત્ત, ટેલિવિઝનની સ્લો-મોશન ઉત્ક્રાંતિમાં આગામી દસકો ક્રાંતિકારી પરિવર્તનો આણી દે એમ લાગે છે. ક્રાંતિના ભાગરૂપે ટેલિવિઝન પોતે કદાચ ટેલિવિઝન મટી સિનેમાના પડદાનું સ્વરૂપ પામવાનો છે--અને તેને એ સ્વરૂપ આપનાર ટેક્નોલોજિનું નામ છે હાઈ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝન/HDTV, જેનો કૂકડો હવે ભારતમાં પણ બોલ્યો છે. (એ વાત જુદી કે HDTVને અનુરૂપ બ્રોડકાસ્ટિંગની સવાર હજી આપણે ત્યાં પડી નથી.) ચાલુ વર્ષે સેમસંગ, સોની, શાર્પ, પેનાસોનિક વગેરે ઉત્પાદકોએ હાઈ-ડેફિનેશન એલ.સી.ડી. ટેલિવિઝન ભારતના બજારમાં મૂક્યા છે. પિક્ચર ટ્યૂબવાળા સામાન્ય ટી.વી. કરતાં તે બધી વાતે જુદા છે. કહો કે તેમની વચ્ચે હંસ અને કાગડા જેટલો તફાવત છે. હાઈ-ડેફિનેશન ટી.વી. એવો હંસ છે કે જેને કાગડાની (પરંપરાગત ટેલિવિઝનની) જમાતમાં પ્રવેશ મળી શકે તેમ નથી. વળી એ હંસની પોતીકી જમાત પણ નથી. પરિણામે હાઈ-ડેફિનેશન નામની ટેક્નોલોજિનું મોતી પંદરેક વર્ષ પહેલાં વીંધાઈ ચૂક્યું હોવા છતાં હજી તે ટેક્નોલોજિ જગતભરમાં વહેવારુ બની શકી નથી.

સેમસંગનો હાઈ-ડેફિનેશન ટી.વી., જે ભારતીય બજારમાં રૂપિયા ચારેક લાખના ભાવે વેચાય છે



કારણ બહુ સાદું છે : HDTV નો સેટ હાલના પરંપરાગત ટેલિવિઝન બ્રોડકાસ્ટ સાથે સુસંગત યાને કોમ્પિટિબલ નથી. અત્યારે ‘દૂરદર્શન’નો (કે પછી અન્ય કોઈ પણ ચેનલનો) સરેરાશ પ્રેક્ષક

તેના કલર ટી.વી.ને ગમે તેટલો સોહામણો માનતો હોય, પણ એ ટેલિવિઝનના સ્ક્રીન પર હાઇફાઇડાલિટી દૃશ્ય પથરાતું નથી. સિનેમાના પડદા અને ટી.વી.ના સ્ક્રીન વચ્ચે ગુણવત્તાની દૃષ્ટિએ બાર ગાઉનું છેટું રહી જાય છે, કેમ કે ટી.વી.નું દૃશ્ય પ્રત્યેક દેશે અપનાવેલા ધોરણ મુજબ ૪૨૫, ૫૨૫ અથવા ૬૨૫ લાઇનો વડે બને છે. (ભારતે અપનાવેલું ધોરણ ૬૨૫ લાઇનોનું છે, તો અમેરિકાએ ૫૨૫ લાઇનો વડે કામ ચલાવ્યું છે.) દરેક લાઇન વળી છૂટાંછવાયાં ટપકાં એટલે કે પિક્સેલ્સ વડે દોરાય છે. સવા પાંચસો લાઇનો વડે રચાતા દૃશ્યની વાત કરો તો વાસ્તવમાં ટી.વી. સ્ક્રીન પર એટલી સંખ્યામાં લાઇનો અંકાતી નથી. વ્યવસ્થિત કામગીરી બજાવનાર પિક્ચર ટ્યૂબ ફક્ત ૪૮૩ આડી લાઇનો દોરે છે અને ઇલેક્ટ્રૉન ગનનો વીજાણુ શેરડો ફોસ્ફરના સ્ક્રીન પર દરેક લાઇનમાં ૪૩૬ પિક્સેલ્સને ઉજાળે છે. બધું મળીને છેવટે આખા સ્ક્રીનમાં ૨,૧૦,૫૮૮ પિક્સેલ્સ વધુઓછી માત્રામાં પ્રકાશિત થાય છે, જેને કારણે રંગીન દૃશ્ય પોતાનો આકાર પકડે છે.



છૂટાંછવાયાં પિક્સેલ્સ વડે રચાતું દૃશ્ય દાણેદાર દેખાય છે

અહીં પિક્સેલ્સ ગીચોગીચ ગોઠવાયાં છે, એટલે સુરેખ દૃશ્ય રચાયું

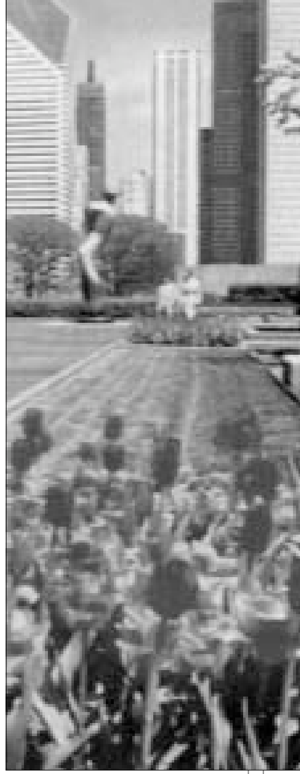
આ સંખ્યા પ્રથમ નજરે તો મબલખ જણાય, પરંતુ ૨૧ ઇંચના સ્ક્રીન માટે એ સંખ્યા પૂરતી નથી. કોઇ પણ બે પિક્સેલ્સ વચ્ચે તેમાં પુષ્કળ જગ્યા છૂટે છે અને તે કોરી જગ્યા દૃશ્યને સઘન બનતું રોકે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૧) તાત્પર્ય એ કે દૃશ્યમાં રહેલી બધી માહિતી સ્ક્રીન પર રજૂ થતી નથી. દૃશ્ય એટલી હદે જરા અધકચરૂં રહી જાય છે. ટી.વી. સેટની જરા નજીક બેસીને જુઓ તો દૃશ્ય દાણાદાર લાગે છે. દૂર જઇને બેસો તો દૃશ્ય મુલાયમ બને ખરૂં, પણ તે સાથે ટી.વી.નો સ્ક્રીન નાનો દેખાય છે. આ તકલીફ દૂર કરવા માટે ૧૯૮૦ના દાયકામાં જાપાને સંશોધન આદર્યું ત્યારે નક્કી એમ થયું કે દૃશ્યને વધુ લાઇનો વડે ડિફાઇન કરવું જોઇએ. અર્થાત્ સ્ક્રીન પર વધુ લાઇનો આંકી તેને દોરવું જોઇએ. સ્વાભાવિક છે કે લાઇનો ઉમેર્યા પછી સ્ક્રીન પર દૃશ્યનાં પિક્સેલ્સની સંખ્યા પણ આપોઆપ વધાવા પામે--અને પિક્સેલ્સનું સંખ્યાબળ વધે એટલે દૃશ્ય પણ સઘન બને. કોઇ પણ બે પિક્સેલ્સ વચ્ચે બહુ જગ્યા છૂટે નહિ, માટે પ્રેક્ષકને સ્ક્રીન પર સ્વતંત્ર ટપકાં દેખાય નહિ. આ ગણતરી સાથે જાપાનના ટેક્નિશિઅનોએ ૫૨૫ ને બદલે ૧,૧૨૫ લાઇનો આંકતો ટેલિવિઝન સેટ બનાવ્યો. સેટમાં રહેલી ઇલેક્ટ્રૉન ગન સરેરાશ દૃશ્યને અત્યંત સૂક્ષ્મ રીતે ડિફાઇન કરતી હતી, માટે એ નવા મૉડલનું નામ હાઇ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝન/HDTV રાખવામાં આવ્યું. અલબત્ત, ૫૨૫ લાઇનોવાળા ટેલિવિઝનમાં જેમ ૪૮૩ લાઇનો જ પ્રેક્ષક સામે રજૂ થાય તેમ અહીં ૧,૧૨૫ પૈકી ૧,૦૫૦ લાઇનો વડે જ દૃશ્ય રચાતું હતું, છતાં એ વધારો સવા બે ગણો હતો. સામાન્ય ટેલિવિઝનનું દૃશ્ય સવા બે ગણું સુધરી જતું હતું. નજર સમક્ષ જાણે સિનેમાનો પડદો નાના સ્વરૂપે ગોઠવ્યો હોય તેવો આભાસ થતો હતો. ટૂંકમાં, હાઇ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝન તેના નામને સાર્થક કરતો હતો.

જાપાનના વીજાણુ નિષ્ણાતોએ HDTVમાં માત્ર લાઇનો વધારીને સંતોષ માન્યો નહિ. સ્ક્રીનની પહોળાઇમાં (અને માટે ડાયાગોનલ સાઇઝમાં) પણ તેમણે વધારો કર્યો, કેમ કે પ્રેક્ષકોને તેઓ ફિલ્મી પડદાનો અહેસાસ કરાવવા માગતા હતા. ટેલિવિઝન સ્ક્રીનનો ‘આસ્પેક્ટ રેશિઓ’ સામાન્ય રીતે ૪:૩ હોય છે. અર્થાત્ પહોળાઇ ૪ હોય તો ઊંચાઇ ૩ રહે છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૨) બીજી તરફ સરેરાશ



૪:૩ નો આસ્પેક્ટ રેશિઓ ધરાવતા સામાન્ય ટેલિવિઝનના પડદે રજૂઆત પામતી વખતે વિન્ડો બૉક્સિંગનો ભોગ બનતાં દૃશ્યો હાઇ-ડેફિનેશન ટી.વી.ના ૧૬:૯ વાળા આસ્પેક્ટ રેશિઓમાં જેમના તેમ સ્વરૂપે દેખાય છે

ફિલ્મી પડદાનું માપ ૫:૩ના રેશિઓ મુજબ રાખવામાં આવે છે. સામાન્ય ટી.વી. પર રજૂઆત પામતી ફિલ્મ એટલે જ વિન્ડો બૉક્સિંગનો ભોગ બને છે. બૉક્સ જેવી લગભગ સમચોરસ બારીમાં તેને ફિટ કરવા જતાં તેની ડાબી અને જમણી કિનાર અમુક હદે કપાય છે. વિન્ડો બૉક્સિંગની આવી તકલીફ HDTV ને લાગૂ પડતી નથી. આ ટી.વી.નો જરા પહોળો સ્ક્રીન ૫:૩ વાળા ફિલ્મી દૃશ્યને જેના તે સ્વરૂપે ચમકાવે છે. વળી સ્ક્રીન પર પિક્સેલ્સનાં રંગછાંટણાં ખીચોખીચ પડે છે, એટલે તેમને નજરઅંદાજ કરવા માટે પ્રેક્ષકે દૂર જઇને બેસવું ફરજિયાત નથી. બહુ નજીક બેસીને કાર્યક્રમો જુએ તો પણ ચાલે. સાચું પૂછો તો HDTV ને સિનેમા સ્ક્રીનનો રૉલ આપવામાં ચાવીરૂપ બાબત પણ એ જ છે કે પ્રેક્ષક બહુ નજીક બેસે, જેથી નજર સામે તેને પડદા સિવાય કશું દેખાય નહિ. આંખો બગડવાનો કે ખેંચાવાનો સવાલ નથી, કારણ કે એ જોખમ ફુરકી જેવાં ટપકાં જુદાં દેખાતાં હોય ત્યારે જ નડે છે. HDTV નું દૃશ્ય આંખોને જરાય ન ખટકે તેવું મુલાયમ હોય છે. સિનેમાના પડદે જોવા મળતા ૩૫ એમ.એમ.ના ચલચિત્ર સાથે તે બરોબરી કરે છે.




અહીં સામાન્ય ટી.વી.ના (ડાબે) અને હાઇ-ડેફિનેશન ટી.વી.ના (જમણે) પડદે રચાતા દૃશ્યની ક્લોઝ-અપ તસવીરો આપી છે. પિક્સેલની કુલ સંખ્યાનો તફાવત છેવટે દૃશ્યની ક્વૉલિટીમાં કેવો ફરક પાડી દે છે તે જુઓ

આ ભવ્ય અને ભપકાદાર ટેલિવિઝનનું ગાડું તો પછી અટક્યું છે ક્યાં ? ઘણાં વર્ષ પહેલાં તેનો આવિષ્કાર થઇ ચૂક્યો હોવા છતાં તેનું આગમન કેમ હજી થયું નથી? સૌથી જટિલ પ્રશ્ન બ્રોડકાસ્ટિંગના સાંકડા બેન્ડમાં આવા ટેલિવિઝનનાં મોજાંને સમાવવાનો છે--એટલે કે તેમના પ્રસારણમાં જરૂરી બનતી એકદમ તગડી ચેનલ માટે જગ્યા ફાળવવાનો છે. આમ તો રેડિઓમોજાંના વિદ્યુતચુંબકીય પટલનો વ્યાપ મોટો છે, પરંતુ ઘણો ખરો પટલ સંદેશાવ્યવહારનાં બીજાં માધ્યમો ક્યારનાં રોકી ચૂક્યાં છે. HDTV ને તેમાં સ્થાન અપાય તો તળાવમાં ભેંસ ખાબકતાં બધા દેડકા બહાર ફેંકાય તેમ બીજાં પ્રસારણોને અવકાશ જ રહે નહિ. વળી HDTVને અત્યંત જાડો બેન્ડ એનાયત કરવો પડે છે, કારણ કે તેમાં દૃશ્ય રચનાર માહિતી અઢળક હોય છે. માહિતી એટલે પિક્સેલ્સ, જેમનું સંખ્યાબળ આજના સાદા ટી.વી.ની તુલનાએ HDTV માં સાડા ત્રણ ગણું નક્કી કરાયું છે. એક પુલને ૧,૫૦,૦૦૦ સૈનિકો ઓળંગી નાખે તેટલા વખતમાં જ તેના પરથી ૪,૫૦,૦૦૦ સૈનિકોને પસાર કરવા હોય તો દેખીતી વાત છે કે પુલને સાડા ત્રણ ગણો પહોળો બનાવવો રહ્યો. આ મુદ્દો ભારતના દૃષ્ટાંત વડે હજી સ્પષ્ટ અને સરળ બને તેમ છે. આપણે ત્યાં ૬૨૫ લાઇનોના ટી.વી. પ્રસારણ માટે ૬ થી ૮ મેગાહર્ટ્ઝનો (૬,૦૦૦ થી ૮,૦૦૦ કિલોહર્ટ્ઝનો) બેન્ડ પૂરતો થઇ પડે છે. પરંતુ એ જ દૃશ્યો જો HDTV માટેનાં હોય તો એટલી જગ્યામાં તે સમાય નહિ. ત્રીસ મેગાહર્ટ્ઝનો અત્યંત જાડો બેન્ડ તેના માટે વાપરવો પડે, જે આટો વેચીને ગાજર ખાવા બરાબર છે. ચાર સ્વતંત્ર ચેનલો દ્વારા ચાર જુદા કાર્યક્રમોનું વૈવિધ્ય આપવાને બદલે તેમના ભોગે એક જ પ્રોગ્રામ બ્રોડકાસ્ટ કરવો શી રીતે પાલવે?

હાઇ-ડેફિનેશન ટેલિવિઝનનું બ્રોડકાસ્ટિંગ બીજી ઘણી રીતે સફેદ હાથી પૂરવાર થાય તેમ છે. અત્યારે પરંપરાગત ટી.વી.ના

કાર્યક્રમોનું પ્રોડક્શન, રેકોર્ડિંગ અને ટ્રાન્સમીશન કરવા માટે વપરાતાં સાધનો HDTVને અનુરૂપ નથી. ટેક્નિકલ પરિભાષામાં કહો તો 'કોમ્પિટિબલ' નથી. કોઇ પણ વીજાણુ સાધનને વૈશ્વિક ધોરણે ચલાવવું હોય તો તે 'કોમ્પિટિબલ' હોવું જરૂરી, નહિ અનિવાર્ય છે. એટલે કે વસ્તુનો આકાર તથા કાર્યપ્રકાર તે સાધન માંહ્યલી યંત્રરચનાને અનુરૂપ હોવો જોઇએ. સાદું ટેપ-રેકોર્ડર તેનો સરસ દાખલો છે. જગતનું દરેક ટેપ-રેકોર્ડર સરખું કદમાપ ધરાવતી મ્યુઝિક કેસેટ વાપરે



જાપાનની શાર્પ કંપનીએ બનાવેલો જમ્બો કદનો હાઇ-ડેફિનેશન એલ.સી.ડી. ટેલિવિઝન, જેનો પડદો ૧૦૮" ઇંચ (૨.૭૪ મીટર) પહોળો છે

છે, એટલે તેના શોધકે જો પેટન્ટ અધિકારો મેળવ્યા હોય તો બીજો ઉત્પાદક તેની હાટડી માંડી શકે નહિ. જુદા કદમાપની મ્યુઝિક કૅસેટ તે બનાવે તો પણ નકામું, કેમ કે જગતનાં કરોડો ચલણી ટેપ-રેકોર્ડર તેને સ્વીકારે નહિ. ભારતમાં અને યુરોપમાં ૬૨૫ લાઇનો સાથે તથા અમેરિકામાં ૫૨૫ લાઇનો સાથે જ કામ પાડવા માટે રેકોર્ડિંગ અને ટ્રાન્સમીશન સાધનો બન્યાં છે. પિક્ચર ટ્યૂબવાળાં ટી.વી. સેટને પણ એ જ સ્ટાન્ડર્ડ મુજબની સરકીટો વડે સજ્જ કરવામાં આવ્યા છે. HDTV માટે તે દરેક યંત્રસામગ્રીને બદલવાનું કેમ પાલવે ? જગતમાં કરોડો ટેલિવિઝન સેટ છે અને હજારો મોટાં ટ્રાન્સમીટરો છે. વિડિઓ કેમેરાનો તો સુમાર નથી. આ બધો કિંમતી સરંજામ કબાડીખાને ફેંકી દેવા કરતાં HDTV ને અભેરાઇએ મૂકી દો એટલે પત્યું ! વાતનો ત્યાં જ અંત આવી જાય છે. હકીકતમાં પંદરેક વર્ષ સુધી HDTV અટવાતો રહ્યો તેનું કારણ જ એ છે. ટેલિવિઝનની બાબતે કોઇ પણ નવું ટેક્નોલોજિકલ પરિવર્તન અત્યારે સંતોષકારક કામ આપતા નેટવર્કના ભોગે ન થવું જોઇએ. દા.ત. રંગીન ટેલિવિઝન શોધાયો ત્યારે બ્લેક એન્ડ વ્હાઇટ ટી.વી. સેટને તેણે નકામા બનાવ્યા ન હતા. ત્રીસ ટકા લાલ, ૧૧ ટકા ભૂરા અને ૫૯ ટકા લીલા રંગો વડે રચાતાં મલ્ટી-કલર દૃશ્યોનું રીસેપ્શન બ્લેક એન્ડ વ્હાઇટ ટી.વી.માં પણ શ્વેતશ્યામ સ્વરૂપે ઝીલાતું હતું. બીજી તરફ હાઇ-ડેફિનેશન ટેક્નોલોજિની વાત કરો તો ટેલિવિઝન સેટથી માંડીને ટ્રાન્સમીટર સુધી દરેકેદરેક વસ્તુને તે ફોક ઠરાવી દે તેમ છે.

આ સંગદિલ તકાદો જાપાને પહેલવહેલો માન્ય રાખ્યો એ પછી અમેરિકા પણ તેને અનુસરતું થયું છે. અમેરિકાનાં બ્રોડકાસ્ટિંગ મથકોએ ૫૨૫ લાઇનોને બદલે ૧,૦૮૦ લાઇનોનું ધોરણ અપનાવ્યું છે. પિક્સેલ્સની રીતે જોવા બેસો તો ૨,૧૦,૫૫૮ ટપકાંને બદલે પૂરાં વીસ લાખ પિક્સેલ્સ વડે સુઘડ દૃશ્ય ટેલિવિઝન સેટ્સ પર પથરાય છે, માટે સાચે જ ફિલ્મ જોતા હોવાનો આહ્‌લાદક અનુભવ થાય છે. લાઇનોની સંખ્યા બમણી થતાં પિક્સેલ્સમાં ખાસ્સો દસેક ગણો વધારો થવાનું રહસ્ય એ કે અમેરિકન સંશોધકોએ નવા મોડેલના ટેલિવિઝન સેટનો આસ્પેક્ટ રેશિઓ પણ બદલીને લગભગ ફિલ્મી પડદા જેવો કરી નાખ્યો છે. સાદા ટેલિવિઝન સેટનો રેશિઓ ૪:૩ હોય, તો નવતર પેઢીના ટી.વી. સેટનો રેશિઓ ૧૬:૯ જેટલો છે. ઊંચાઇના સંદર્ભમાં પહોળાઇ ખૂબ વધારે છે, માટે પરંપરાગત ટી.વી. કરતાં આધુનિક ટી.વી. સરેરાશ ક્યાંય વધુ પહોળો બન્યો છે. આ કદમાપનું પ્રમાણ સિનેમાના પડદા કરતાં બહુ જુદું નથી. આજે તે અમેરિકામાં એવા ટેલિવિઝનોનો આંકડો ૨.૪ કરોડને વટાવી ચૂક્યો છે.

ભારતમાં HDTV પ્રેક્ષકોને સિનેમાના પડદાનો આભાસ કરાવે એ દિવસ હજી ઘણો દૂર છે. બીજી તરફ એ દિવસ ક્યારેક આવશે એવી આશામાં ઘણી કંપનીઓ ભારતમાં HDTV સેટ્સ ખડકવા લાગી છે. આપણે ત્યાં આવો સેટ રૂા. ૨ થી ૪ લાખની આસપાસના રજવાડી ભાવે વેચાય છે. આ ભાવ ચૂકવ્યા પછીયે જો કે ગ્રાહકને સુપરફાઇન ક્વૉલિટીનાં (હાઇ-ડેફિનેશન) દૃશ્યો માણવા મળતાં નથી, કેમ કે એ જાતનું પ્રસારણ હજી શરૂ થયું નથી. માનો કે નજીકના ભવિષ્યમાં તે શરૂ થાય પણ છે, તો તેને દેશભરમાં ચલણી બનતાં ઘણાં વર્ષો નીકળી જાય તેમ છે. આનું મુખ્ય કારણ એ કે હાઇ-ડેફિનેશન પ્રસારણ ઝીલવા માટે પરંપરાગત ટેલિવિઝન સેટ્સને ભંગારવાડે નાખી HDTV વસાવ્યા વિના પ્રેક્ષકોનો આરો નથી. વળી HDTV નો આસમાની ભાવ જોતાં એમ કરવું સરેરાશ પ્રેક્ષક માટે શક્ય નથી.

આ ગજગ્રાહ વચ્ચે HDTV નું વિધિસર આગમન થાય ત્યારે ખરું, પણ એટલું નક્કી કે આવતી કાલનો ટેલિવિઝન સિનેમાના પડદા કરતાં બહુ જુદો રહેવાનો નથી.■

Questions & Answers

ઇન્ફર્મેશન ઇન્ફ્લેશન કન્ફ્યૂઝન... (સાયન્સ ક્વિઝ)

Q

ઉનાળા દરમ્યાન પુષ્કળ તરસ જણાય એ વખતે લીટરના હિસાબે પાણી ગટગટાવી જનાર વ્યક્તિને શારીરિક નુકસાન થવાનો સંભવ ખરો ?

રોહિત કે. અમીન, ચિરાગ વાય. પટેલ અને મિત્રો, વડોદરા;
સ્વાતિ એ. શાહ, ભુજ, કચ્છ

A

ઑક્સિજનનો તથા અમુક વિટામિનોનો અતિરેક પણ શરીરને જ્યાં વસમો પડતો હોય ત્યાં પાણીના ઑવરડોઝ વડે તો સહેજે નુકસાન થવું રહ્યું. અલબત્ત, સરેરાશ ૬૦% પાણી ધરાવતા શરીર માટે કેટલા જથ્થાને ઑવરડોઝ ગણવો એ સવાલ છે. સાધારણ નિયમ તરીકે એમ કહેવાય કે મૂત્રપિંડ નિકાલ કરી શકે તેના કરતાં વધુ પાણીનો જથ્થો પેટમાં ન ઠાલવવો જોઇએ અને તે નિયમ અનુસાર બે કલાકથી ઓછા સમયગાળામાં ત્રણ લીટર કરતાં વધુ પાણી ન પીવું જોઇએ. આ બાબતમાં લિમિટને ઓળંગી જનાર વ્યક્તિનું લોહી ક્રમશઃ વધુ ને વધુ પાતળું થાય છે અને લોહીમાં ક્ષારોની ચોખ્ખી માત્રા પાણીના સંદર્ભે ઘટે છે.



સમસ્યા એ વાતે સર્જાય કે માંસપેશીઓના દરેક કોષમાં પણ સોડિયમ અને પોટેશિયમ જેવા ક્ષારો હોય છે, એટલે તેમની સરખામણીએ મંદ દ્રાવણ બનેલા લોહીનું પાણી કુદરતી રસાકર્ષણ/osmosis દ્વારા કોષોમાં આપોઆપ પ્રવેશે છે. આ ક્રિયા ખાસ કરીને મગજના કોષો માટે જોખમી નીવડે, કેમ કે ખોપરીમાં ઠીક ઠીક હદે ખીચોખીચની જમાવટ ધરાવતા એ કોષોને ફૂલવા માટે પર્યાપ્ત જગ્યા હોતી નથી. પરિણામે માથાનો દુખાવો ઉપડે છે અને ઉબકા ચડે છે. મામલો કાબૂ બહાર ગયો હોય તો પછી શ્વસનક્રિયા પણ જોખમાતાં ક્યારેક મૃત્યુ નીપજે છે, પરંતુ એ પહેલાંના તબક્કે વેઠવો પડતો શારીરિક ત્રાસ જેવો તેવો હોતો નથી. વિયેતનામ યુદ્ધ દરમ્યાન અમેરિકન લશ્કરના હાથે જે વિયેતકોંગ ગેરિલાઓ પકડાતા તેમને સામ્યવાદી રણનીતિ વિશેની ગુપ્ત બાતમી કઢાવવાના બહાને ‘વૉટર ટ્રીટમેન્ટ’ અપાતી, જેમાં સેંકડો કે હજારો ગેરિલાઓ પુષ્કળ રીબાયા પછી માર્યા પણ ગયા.■

Q

વૃક્ષના થડને છેદી ચીક તરીકે કાઢવામાં આવતું કુદરતી રબ્બર મેલા સફેદ રંગનું હોય છે, તો એ રબ્બર વડે બનતા મોટરવાહનોના ટાયરનો રંગ હંમેશાં કાળો હોવાનું શું કારણ?

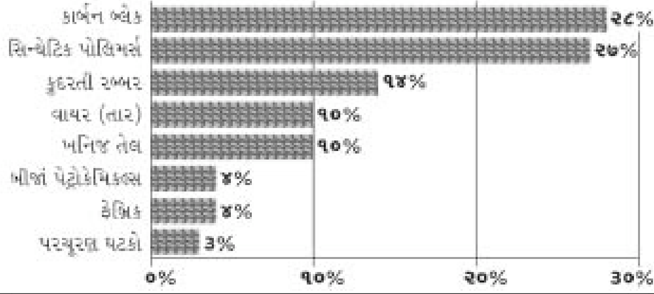
પુલકિત જાની, પરાગ જાની અને મિત્રો, ઘોડાસર, અમદાવાદ;
કેદાર પંડ્યા, જોગેશ્વરી (પશ્ચિમ), મુંબઇ; વિકાસ પાઠક, વરાછા, સુરત

A

રબ્બરનું વૃક્ષ બાર મહિને વધુમાં વધુ જે પંદરેક લીટર જેટલું રબ્બર આપે તે હદુપરાંત નરમ હોય છે એટલું જ નહિ, પણ ગરમીમાં સહેજ લોંદા જેવું અને ઠંડીમાં સહેજ કઠણ રહે છે. એકસરખો ગુણધર્મ જળવાતો નથી. બંધારણીય સ્વરૂપ પણ વખત જતાં બદલાય છે, માટે આવું રબ્બર પ્રેક્ટિકલ વપરાશ માટે લગભગ નકામું છે. સદ્ભાગ્યે ૧૮૩૯ માં અમેરિકાના ચાર્લ્સ ગૂડયરે રબ્બરનું વલ્કેનાઇઝેશન કરવાની પ્રોસેસ આકસ્મિક રીતે શોધી કાઢી, જેના દ્વારા કુદરતી રબ્બરની દરેક ખામી નાબૂદ કરી



સાથોસાથ દરેક જરૂરી ખૂબીનું નિરૂપણ કરવાનું શક્ય બન્યું. ઉત્પાદકો વલ્કેનાઇઝેશન માટે રબ્બરને ૧૪૦°-૧૮૦° સેલ્શિયસના તાપમાને ગરમ કરી તેમાં ગંધક ઉમેરે છે અને



ટાયર બનાવવાનું હોય તો ગંધક ઉપરાંત કાર્બન બ્લેક પણ ભેળવે છે. કાર્બન બ્લેક એટલે મેશના બારીક કણોનો પાવડર, જેનું રબ્બર સાથે મિશ્રણ કરાયા પછી રબ્બરના પોલિમર રેસા અસ્તવ્યસ્ત રહેવાને બદલે એકમેક સાથે જોડાણ પામીને ગોઠવાય છે અને તે ગોઠવણ રબ્બરમાં મજબૂતી લાવી દે છે.

આ ગુણધર્મ પેદા કરતી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને સંશોધકો હજી પૂરેપૂરી સમજી શક્યા નથી. પ્રક્રિયાને બદલે પરિણામ સાથે મતલબ રાખો તો એટલું કહી શકાય કે કાર્બન બ્લેક વગરનું ટાયર ૮,૦૦૦ કિલોમીટરના પ્રવાસ બાદ નિવૃત્તિ માગે, તો કાર્બન બ્લેક ધરાવતું ટાયર ૧,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટર સુધી ચાલે. કાર્બન બ્લેકની આવી પ્રકૃત્તિ ૧૯૨૦ ના અરસામાં પહેલી વખત નજરે ચડ્યા બાદ મોટરવાહનોનાં જે પણ ટાયર બન્યાં તે રંગે કાળાં બન્યાં. એક વધુ જાણકારી : ભારતમાં કુદરતી રબ્બરનું વાર્ષિક ઉત્પાદન લગભગ ૮,૦૦,૦૦૦ ટન જેટલું છે, જેમાંથી ૭૫% રબ્બર મોટરવાહનોનાં ટાયર બનાવવા માટે વપરાય છે. અલબત્ત, સિન્થેટિક રબ્બર પણ વપરાય છે, જેનું આપણે ત્યાં વાર્ષિક ઉત્પાદન ૨,૪૦,૦૦૦ ટન છે.■

Q

ઘણા ખરા લોકો તેમની દૈનિક જરૂરિયાત કરતાં વધુ કે ઓછી કેલરીનો આહાર લેતા હોય છે. આદર્શ રીતે કેલરીનું પ્રમાણ કેટલું હોવું જોઇએ ?

અભિષેક મહેતા, અનુરાગ મહેતા અને મિત્રો, ઘાટકોપર, મુંબઇ;
દેવાંગ સુથાર, હિમ્મતનગર

A

કોઇ બે વ્યક્તિની જરૂરિયાત સરખી હોતી નથી. ઇષ્ટતમ કહી શકાય એવો સરેરાશ ફિગર ૨,૦૦૦ કેલરીનો છે ખરો, પરંતુ તેમાં પણ વ્યક્તિદીઠ થોડાક સો અંકોનો ફરક અનિવાર્ય ગણી લેવો રહ્યો. છેવટનો ફિગર નક્કી કરતી ત્રણ બાબતો અનુક્રમે (૧) ચયાપચયનો નોર્મલ દર, (૨) શારીરિક પ્રવૃત્તિ અને (૩) ખોરાકના દહન માટે ખર્ચાતી કેલરી છે. આ ત્રણેયને અનુલક્ષી ગણતરી માંડો ત્યારે કેલરીને લગતી દૈનિક જરૂરિયાતનો બહુ તો ઓગણીસ-વીસના ફરકવાળો પણ આંકડો મળી રહે છે. કઇ રીતે ગણતરી કરાય તેનું સંક્ષિપ્ત વિવરણ ફક્ત અછડતા માર્ગદર્શન પૂરતું જોઇએ.

■ ચયાપચયના નોર્મલ દર માટે તબીબી ભાષાનું લેબલ Basal Metabolic Rate/BMR છે. શારીરિક પરિશ્રમ ન કરતા હો એવા સમયગાળામાં જે કેલરી ખર્ચાય તેના વ્યયને ચયાપચયનો નોર્મલ દર સમજી લો. કેલરીના દૈનિક વપરાશ પૈકી ૬૦% થી ૭૦% જથ્થો BMR ખાતે મંડાય છે--અને તે એટલા માટે કે હૃદયને ધબકતું રાખવું, પોપચાં ઉઘાડબંધ કરવાં, શારીરિક તાપમાનને ૩૭° સેલ્શિયસે એકધારૂં જાળવવું, ફેંફસાંનું સંકોચન અને વિસ્તરણ કરવું વગેરે કાર્યો પાછળ શરીરે પુષ્કળ કેલરી ખર્ચવાની રહે છે. સ્ત્રી કરતાં પુરુષના



કેસમાં ચયાપચયનો દર/BMR વધુ હોય છે, એટલે હેરિસ-બેનેડિક્ટ કહેવાતી ફોર્મ્યુલા બન્ને માટે જુદી છે.

પુખ્ત વયના પુરુષ માટે ફોર્મ્યુલા છે :

૬૬ + (૬.૩ × રતલમાં શારીરિક વજન) + (૧૨.૯ × ઇંચમાં ઊંચાઇ) - (૬.૮ × વયનાં વર્ષ).

પુખ્ત વયની સ્ત્રી માટે ફોર્મ્યુલા છે :

૬૫૫ + (૪.૩ × રતલમાં વજન) + (૪.૭ × ઇંચમાં ઊંચાઇ) - (૪.૭ × વયનાં વર્ષ).

આ ફોર્મ્યુલાઓ થકી શરીર માટે આરામદાયક સ્થિતિમાં પણ જરૂરી બનતી કેલરીનો દૈનિક આંકડો પ્રાપ્ત થાય છે.

■ કેલરીને લગતી જરૂરિયાત નક્કી કરતું બીજું ફેક્ટર

આરામને બદલે પરિશ્રમનું છે. અહીં કેલરીનો આંકડો શ્રમના પ્રકાર વડે નક્કી થાય છે એટલું જ નહિ, પરંતુ શારીરિક વજનને પણ ગણતરીમાં લેવાનું રહે છે. ઉદાહરણ પૂરતી વાત કરો તો ૬૮ કિલોગ્રામની વ્યક્તિ કલાકના ૪ કિલોમીટરના વેગે ૨૭ મિનિટ ચાલે અગર તો ૬.૫ કિલોમીટરની સ્પીડે ૧૮ મિનિટનો વૉક લે અથવા ૧૪.૫ કિલોમીટરના દરે ૧૬ મિનિટ સાયકલિંગ કરે કે પછી ૧૧ કિલોમીટરની ઝડપે ૧૧ મિનિટ સુધી દોડે ત્યારે સરેરાશ ૧૦૦ કેલરી વપરાય છે. આ દરેક સમયગાળો બમણો કરી દેવાય તો ૨૦૦ કેલરી બળે છે.

■ કેલરીની દૈનિક જરૂરિયાતનો ચોખ્ખો આંકડો ગણતી વખતે ખોરાકના દહન અર્થે ખર્ચાતી કેલરીને પણ ધ્યાન પર લેવી જોઇએ, કેમ કે પ્રોટિન, કાર્બોહાઇડ્રેટ, વિટામિન, મિનરલ્સ વગેરે પોષક તત્ત્વોને અલગ તારવવા માટે ખોરાકના કણોનું વિઘટન કરવું એ પણ એનર્જી માગી લેતું કામ છે. સરેરાશ જોવા બેસો તો ખોરાક દ્વારા જે કેલરી પ્રાપ્ત થવાની હોય તેના લગભગ ૧૦% જેટલી કેલરી આવા કાર્ય માટે વપરાય છે, એટલે દિવસમાં ૨,૦૦૦ કેલરી જેટલો ખોરાક લેનાર વ્યક્તિને ચોખ્ખી આવક તરીકે ૧,૮૦૦ કેલરી પ્રાપ્ત થાય છે.

આ બધો હિસાબકિતાબ વૈજ્ઞાનિક જાણકારી પૂરતો ઠીક છે. બાકી વ્યવહારમાં તેને લાગુ પાડવાનું ફાવે નહિ તેમ સચોટ હિસાબ ગણી પણ શકાય નહિ. કેલરીના સંદર્ભમાં યાદ રાખવા જેવો મુદ્દો હોય તો એ કે જરૂરિયાત કરતાં જેટલી વધુ કેલરી શરીરને મળે એટલું તેનું આયુષ્ય ઘટે છે.■

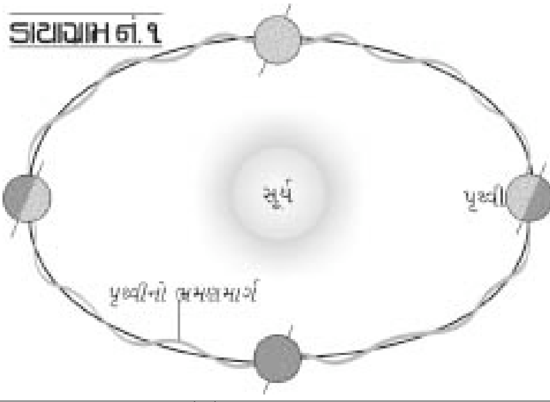
Q

પૃથ્વી જો ૩૬૫ દિવસમાં સૂર્ય ફરતેનો ચકરાવો પૂરો કરતી હોય તો તેનો મતલબ શું એમ થયો કે દરેક વર્ષના અંતે પોતાના મૂળ સ્થાને પાછી આવે છે ?

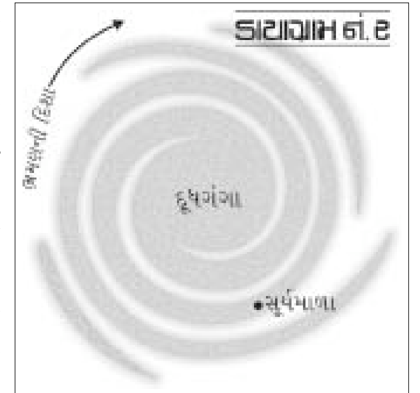
સંજીવ રૂપાપરા, પરાગ ત્રિવેદી અને સુનિલ જોશી, ભાવનગર

A

નથી આવતી, કેમ કે અંતરિક્ષમાં પૃથ્વીની ગતિને બીજા પણ આયામો છે. સૂર્ય ફરતે પૃથ્વીના સિંગલ રાઉન્ડનો સમયગાળો ૩૬૫ દિવસ, ૬ કલાક, ૯ મિનિટ અને ૯.૫૪ સેકન્ડ હોવાનું જાણ્યા પછી સહેજે એમ ધારી લેવાનું મન થાય કે તે સૌર વર્ષના અંતે પોતાના મૂળ સ્થાને પાછી ફરતી હોવી જોઇએ, પણ હકીકતે ઘણાં અવકાશી પરિબળો અંતરિક્ષમાં પૃથ્વીના સરનામાને બદલતાં રહે છે. એક તો ચંદ્રનું ગુરુત્વાકર્ષણ છે, જેને લીધે પૃથ્વીનો ભ્રમણમાર્ગ સુરેખ રહેવાને બદલે વાંકોચૂંકો અંકાય છે. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૧.) ઉપરાંત પડોશી ગ્રહો તેમના ગુરુત્વાકર્ષણ વડે પૃથ્વીની સહેજ લંબગોળ ભ્રમણકક્ષાને સતત વિચલિત કરતા રહે છે અને વિચલનની એ ઘટમાળ સરેરાશ ૨૧,૦૦૦ વર્ષે પૂરી થયા બાદ એટલાં જ બીજાં વર્ષ માટે ફરી આરંભાય છે.



ભ્રમણકક્ષા પોતે સ્થાનાન્તર પામ્યા કરતી હોય ત્યારે પૃથ્વીનો ગોળો વર્ષોવર્ષ તેના મૂળ એડ્રેસે પાછો ફરે એવો પ્રશ્ન રહેતો નથી. એડ્રેસ બદલાયા કરવાનું ત્રીજું કારણ ઓર મહત્ત્વનું છે. પૃથ્વી સહિત તમામ સૂર્યમાળા દૂધગંગાના કેન્દ્રને પ્રતિકલાકે ઓછામાં ઓછા ૫૦,૦૦૦ કિલોમીટરની ઝડપે પ્રદક્ષિણા કરી રહી છે, એટલે બાહ્યાવકાશમાં પણ તેનું સ્થાન જ્યાંનું ત્યાં જળવાતું નથી. (જુઓ, ડાયાગ્રામ નં. ૨.) પરિણામે એ સફર દરમ્યાન સરનામું બેવડા આયામમાં બદલાય છે. એક મુદ્દો હજી બાકી રહ્યો : દૂધગંગા પોતે બ્રહ્માંડમાં કલાકના અંદાજે ૧૩,૦૦,૦૦૦ કિલોમીટરની ઝડપે ધસી રહી છે અને તેના ભેગી પૃથ્વી પણ એટલી જ ગતિએ દોરવાતી જાય છે. ટૂંકમાં, પૃથ્વીની દરેક ગતિવિધિ સાધુ તો ચલતા ભલા એ કહેવતને અનુરૂપ છે.■



Q

ક્રિકેટમાં થર્ડ અમ્પાયરના ચુકાદા વડે આઉટ જાહેર થયેલો પ્રથમ બેટ્સમેન કોણ હતો ?

વિજય એસ. કક્કડ અને ભરત ટી. રાણપુરા, બાપુનગર, અમદાવાદ

A

નવેમ્બર ૧૪, ૧૯૯૨ ના રોજ દક્ષિણ આફ્રિકાના ડર્બન ખાતે રમાયેલી મેચમાં સચિન તેંડુલકરે ફટકો લગાવ્યા બાદ રન લેવાનો પ્રયાસ કર્યો ત્યારે સામા છેડાના બેટ્સમેન રવિ

શાસ્ત્રીએ તેને પાછો મોકલ્યો હતો. દક્ષિણ આફ્રિકાના ફિલ્ડર એન્ડ્રુ હડસને સ્ટમ્પ્સની યોગ્ય નેમ તાકી અને રન-આઉટની અપીલ કરી. સ્ક્વેર-લેગના અમ્પાયર સિરિલ મિશ્લેએ થર્ડ અમ્પાયર કાર્લ લાઇબેન્બર્ગ પાસે ચુકાદો માગ્યો, જેણે તેંડુલકરને રન-આઉટ જાહેર કર્યો.■

Q

અમેરિકાની જેમ રશિયાએ પણ જે સ્પેસ શટલ બનાવેલું તે કેવું હતું ? હવે વપરાતું કેમ નથી ?

આલાપ કે. શુક્લ, હિતેન લાખાણી, પ્રદીપ હિરાણી અને મિત્રો, ગાંધીધામ, કચ્છ; અપૂર્વ સોલંકી, માંગરોળ; જસ્મિન પંચાલ અને મેહુલ દૂધિયા, બોરિવલી (પશ્ચિમ), મુંબઈ

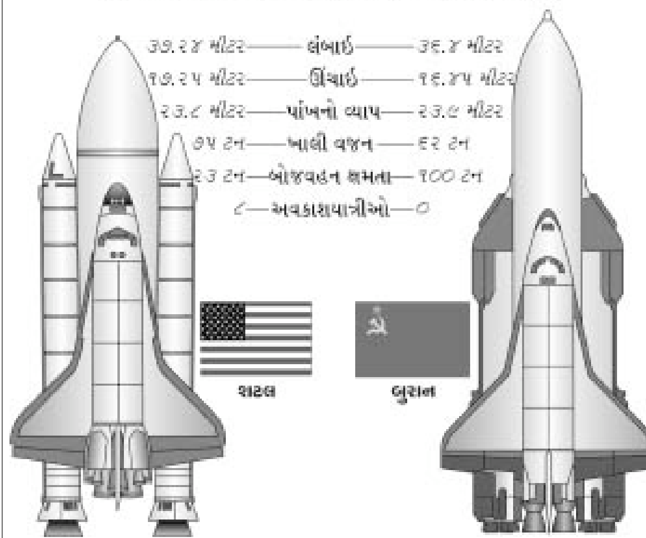
A

ભુતપૂર્વ સોવિયેત સંઘે ૧૯૮૦ ના દસકામાં બનાવેલું સ્પેસ શટલ બુરાન (હિમઝંઝાવાત) દેખાવની અને કદની દૃષ્ટિએ અમેરિકાના સ્પેસ શટલ જેવું હતું--અને તે પણ એટલી હદે કે સોવિયેત નિષ્ણાતોએ અમેરિકન શટલની ડિઝાઇન બેઠી અપનાવી લીધી હોવાનું કહેવાતું હતું. આમ છતાં બુરાનનો કાર્યપ્રકાર ઘણી રીતે જુદો હતો અને ઘણી બાબતોમાં તે ચડિયાતું પણ હતું. બન્ને વચ્ચેના કેટલાક નોંધપાત્ર તફાવતો જોઇએ.

થ્રી-ઇન-વન કહી શકાતું અમેરિકન સ્પેસ શટલ લોન્ચર છે, અંતરિક્ષયાન છે અને પ્લેન પણ છે. લોન્ચિંગ માટે તેનાં ત્રણ મુખ્ય એન્જિનો પ્રતિસેકન્ડે ૩,૧૦૦ લીટર પ્રવાહી હાઇડ્રોજન બાળીને પુષ્કળ થ્રસ્ટ પેદા કરે છે, જ્યારે સોલિડ ફ્યૂલનાં બે અલાયદાં રોકેટો તેને ૪૫ કિલોમીટરના લેવલે પહોંચવામાં સહાયક બન્યા પછી ખરી પડે છે. પેરેશૂટ વડે નીચે આવતાં તે રોકેટોમાં નવો મસાલો ભરી તેમને સરેરાશ ૨૦ ફ્લાઇટ માટે ફરી ફરીને વાપરી શકાય, પણ તેની પહેલાં ખરી જતી પ્રવાહી બળતણની ટાંકી તો હવાના ઘર્ષણ વડે નાશ પામે છે. દરમ્યાન ભ્રમણકક્ષા સુધીની બાકી રહેતી સફર માટે માત્ર પોતાનાં મુખ્ય એન્જિનો પર મદાર રાખતું સ્પેસ શટલ પૃથ્વી ફરતેની ઓરબિટમાં ગયા બાદ તેની યાત્રી ટુકડી માટે અંતરિક્ષયાનોની ભૂમિકા અદા કરે છે. મિશન પૂરું થયે તે ફરી વાતાવરણમાં દાખલ થાય ત્યારે તેનો કાર્યપ્રકાર પ્લેન જેવો હોય છે. ઊતરાણ કરતા વિમાનની માફક તે લગભગ ૪.૫ કિલોમીટર લાંબા રન-વે પર આવી જાય છે.



સોવિયેત રશિયાના સ્પેસ શટલ બુરાનની (જમણો ફોટો) વાત કરો તો એ યાનમાં ભ્રમણકક્ષા તરફના આરોહણ માટે લોન્ચિંગની ક્ષમતા ન હતી, માટે તેને આશરે ૨,૦૦૦ ટન બળતણ ધરાવતા એનર્જિયા નામના શક્તિશાળી રોકેટ સાથે જોડવામાં આવતું હતું. વાતાવરણની બહાર ગયા પછી મુક્ત થતું એ સ્પેસ શટલ તેનાં બે મુખ્ય એન્જિનો વાપરી યોગ્ય ભ્રમણકક્ષામાં દાખલ થાય અને ટચૂકડા કદનાં બીજાં સંખ્યાબંધ થ્રસ્ટર એન્જિનો તેનું દિશામાન બદલવામાં સહાયક બને, પરંતુ અંતરિક્ષ સુધી પહોંચવા માટે તો તેને એનર્જિયા વગર ન ચાલે. બીજી તરફ અન્ડરલાઇન કરવા જેવો ખાસ મુદ્દો એ છે કે બુરાનના ઓપરેટિંગ માટે યાત્રી ટુકડી અનિવાર્ય ન હતી. એકાદ ચાલકની પણ જરૂર નહિ, કેમ કે સોવિયેત નિષ્ણાતોએ તેને ઑટોપાયલટ વડે સજ્જ કર્યું હતું. સંપેતરા તરીકે સાથે લીધેલા સેટેલાઇટને પણ ફાલકાની બહાર કાઢી ભ્રમણકક્ષામાં તરતો મૂકવા સુધીની કામગીરી બુરાન જાતે આટોપી શકે એવી દૂરસંચાલનની તેમાં વ્યવસ્થા હતી--અને છતાં સમાનવ મિશન હાથ ધરવું હોય તો ચાલકો માટે તેમાં ૭૦ ઘન મીટરની કોકપિટ હતી. મિશનના અંતે ફરી વાતાવરણમાં દાખલ થયા પછી બુરાન વધુમાં વધુ ૨,૦૦૦ કિલોમીટરનો આકાશી પ્રવાસ ખેડી નાખે, માટે રન-વે ખાસ્સો



દૂર હોય તો પણ વાંધો નહિ. લેન્ડિંગનું એ કાર્ય બજાવવા માટે પણ બુરાનમાં યાત્રી ટુકડી ન હોય તો ચાલે.

આ સોવિયેત સ્પેસ શટલે તેનો પહેલો અવકાશી પ્રવાસ નવેમ્બર ૧૫, ૧૯૮૮ના રોજ કર્યો, જે છેલ્લો પણ હતો. એક પણ ચાલક વિના તે ભ્રમણકક્ષામાં ગયું, પૃથ્વીની બે પ્રદક્ષિણાઓ કરી અને ૨૦૬ મિનિટ બાદ ફરી વાતાવરણમાં પ્રવેશી જ્યારે તેણે બૈકાનુર કોસ્મોડ્રોમ ખાતે ઑટોમેટિક લેન્ડિંગ કર્યું ત્યારે તેનાં પૈડાં લગભગ પૂર્વનિશ્ચિત જગ્યા પર જ રન-વેના સંપર્કમાં આવ્યાં. (જુઓ, નીચેની તસવીર.) ચાલકરહિત ફ્લાઇટમાં એકેય વાતે કચાશ રહેવા ન પામી. સિદ્ધિ ગજબનાક હતી,



પણ સોવિયેત રશિયાના ભાગ્યમાં તેનું વન્સ મોર લખાયું ન હતું. આખા દેશનું રાજકીય, આર્થિક તેમજ વહીવટી માળખું પડી ભાંગ્યા પછી બુરાનના પ્રોજેક્ટને સમેટી લેવામાં આવ્યો. સોવિયેત યુનિયનના સૌથી મોટા ટુકડા તરીકે છૂટા પડેલા રશિયન પ્રજાસત્તાકે કેટલાક સમય પછી ૨૦૦૧માં પ્રોજેક્ટને ફરી જીવતો કરવાનું વિચાર્યું, પણ વાત આગળ વધે એ પહેલાં બુરાનના આવાસ તરીકે વપરાતું રાક્ષસી હેન્ગર મે ૧૨, ૨૦૦૨ ના રોજ માવજત અને મરામ્મતના અભાવે જમીનદોસ્ત બન્યું. આઠ કર્મચારીઓ માર્યા ગયા અને બુરાન પણ સદંતર નાશ પામ્યું. અમેરિકન સ્પેસ શટલની તુલનાએ ક્યાંય વધુ બોજાનું વહન કરી આંતરરાષ્ટ્રીય અવકાશમથકના બાંધકામને ઝડપી બનાવી શકતા અને વધુમાં યાત્રી ટુકડી વિના કામ ચલાવી ચેલેન્જર તથા કોલમ્બિયા જેવા માનવખુવારી સર્જક અકસ્માતો ટાળી શકતા ક્રાંતિકારી વાહનનો ત્યાં જ અકાળે અંત આવ્યો.■

ફિડફાઇડર — પુનરાવર્તન પામેલા પ્રશ્નો

■ રેડારની કાર્યરચના કેવા પ્રકારની હોય છે ?

હિતેશ બોદર અને મિત્રો, ગામ : લોન કોટડા

'સફારી' અંક નં. ૧૨૯ ('સુપરસવાલ' વિભાગ)

■ વિદ્યુતપ્રવાહના સંદર્ભમાં પદાર્થની સુપરકન્ડક્ટિવિટી એટલે શું ?

પ્રિયંકા એન. પટેલ તથા રાહુલ એન. પટેલ, વણાકબોરી ટી.પી.એસ.; મૈત્રેય જી. ભાલોડિયા, જૂનાગઢ; રાજેશ સગપરિયા, નવનીત દૂધાત અને મિત્રો, રાજકોટ; આકાશ ડી. ઉપાધ્યાય, જામનગર; સી. એમ. પટેલ, ગામ:પાંભર ઈટાળા, જિ. રાજકોટ; નવનીત આર. પટેલ, મુ. વક્તાપુરા, જિ. પંચમહાલ; હિતેશ બોદર, લોન કોટડા, જિ. અમરેલી; મયૂર પટેલ, બ્રિજેશ પટેલ અને ચિરાગ પટેલ, ગોંડલ

'સફારી' અંક નં. ૧૫૨ ('શોધ અને શોધકો' વિભાગ)

■ કાગળનું રિસાઇકલિંગ કેવી રીતે કરવામાં આવે છે ?

સાહિલ જોષી, સુરત

'સફારી' અંક નં. ૧૦૨ (પાના નં. ૩૯)

Q

પાકિસ્તાનની ઍગોસ્તા-90B પ્રકારની સબમરિને ડૂબકી માર્યા પછી ૧૮ દિવસ સુધી બહાર ડોકાવાની જરૂર પડતી નથી, તો ભારતે ખરીદેલી સ્કોર્પિન સબમરિનો કેટલો વખત સાગરપેટાળમાં રહી શકે છે ?

ચિરાગ અને ચેતન બાવીશી, ઇસનપુર, અમદાવાદ

A

ભારતે સ્કોર્પિન વર્ગની ૬ સબમરિનો માટે ફ્રાન્સ સાથે ૩.૫ અબજ ડોલરનો સોદો કર્યો છે. આમાંથી પહેલી ત્રણને તો નહિ, પણ મઝગાઁવ ગોદી ખાતે બંધાનાર છેલ્લી ત્રણ સ્કોર્પિનને Air-Independent Propulsion/AIP સિસ્ટમ વડે સજ્જ કરવાનો પ્લાન છે. આ સિસ્ટમ વિદ્યુત મોટરને (અને તે મોટર થકી પ્રોપેલરને) ચલાવવા માટે વીજળી પેદા કરતા ફ્યુલ સેલ પર આધારિત છે, જેમાં કાચા માલ તરીકે હાઇડ્રોજન વપરાય છે. આમ તો પરંપરાગત સબમરિન જળસપાટી પર સફર ખેડતી હોય ત્યારે હવાનો કુદરતી ઑક્સિજન વાપરી



ડીઝલ એન્જિન ચલાવે છે, જેના વડે બેટરીનું પણ ચાર્જિંગ થતું રહે છે. ડૂબકી માર્યા પછી તેણે બેટરી વડે પ્રોપેલરને ફરતું રાખવાનું થાય, પરંતુ વીજળીનો તે અનામત પુરવઠો થોડા કલાકે ખૂટ્યા બાદ તેણે ફરી સપાટી પર આવવું રહ્યું--અને યુદ્ધ દરમ્યાન એમ કરવું જોખમકારક છે. સબમરિનમાં AIP હોય તો વખતોવખત બહાર આવવાની જરૂર નહિ. દરેક સ્કોર્પિનમાં (ઉપરનો ફોટોગ્રાફ) પાંચથી છ કરોડ ડોલરના ખર્ચે AIP નો બંદોબસ્ત કરાયા પછી તે પણ લાગલગાટ ૧૮ દિવસ સુધી જળસપાટી નીચે રહી શકે તેમ છે. કોઇ બીજી રીતે પાકિસ્તાનની ઍગોસ્તા-90B ને સ્કોર્પિનની હરોળમાં



Q. *દુનિયાની સૌથી વધુ શબ્દો ધરાવતી ભાષા કઈ ?*

રોનક ઠક્કર, દીપા મહેતા અને સોનલ મોદી, અંધેરી (પશ્ચિમ), મુંબઈ

A. સ્વાભાવિક રીતે અંગ્રેજીનો નંબર પહેલો છે, કેમ કે એ ભાષા વર્ષો થયે બીજી દરેક આગળ પડતી ભાષાના શબ્દો અપનાવતી રહી છે. તાજેતરના અરસામાં વાર્ષિક લગભગ ૨૦,૦૦૦ શબ્દોના દરે તેનો શબ્દભંડોળ વધતો ગયો છે. ૨૦૦૫ ના અંતે શબ્દસંખ્યા ૯,૮૬,૧૨૦ સુધી પહોંચ્યા બાદ ૨૦૦૬ માં અંગ્રેજીએ ૧૦,૦૦,૦૦૦ શબ્દોનો સીમાચિહ્ન જેવો કીર્તિમાન સ્થાપી દીધો.

Q. *સાબુનાં ફીણવાળું પાણી લગાડ્યા પછી દાઢી સારી રીતે થવાનું વૈજ્ઞાનિક કારણ શું ?*

કુલદીપ રાઠવા, સમીર બારડ અને દિલીપ ગોહિલ, ગોધરા; કુમાર પટેલ, વડોદરા; આશિષ ચાવડા, રાજકોટ; હેમંત ગઢવી, ભાવનગર; અંકિત સુથાર, અમદાવાદ

A. સાબુની અસર નીચે કઠણ વાળ નરમ થાય છે. ત્વચા પણ સહેજ તંગ અને મુલાયમ બને, એટલે તેના પર બ્લેડ સરળતપૂર્વક ફરી શકે છે. પાણીનો રોલ પણ મહત્ત્વનો



છે. વાળને તે નરમ કરવા ઉપરાંત ૩૫% જેટલા ફૂલાવે છે, જેને લીધે તેના કટિંગ માટે આપવું પડતું દબાણ અંદાજે ૭૦% જેટલું ઘટે છે. ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપ વડે લેવાયેલા ફોટોગ્રાફ્સમાં અહીં કોરા વાળના અને ભીના વાળના કટિંગ વચ્ચેનો તફાવત જુઓ.

Q. *ભારતના નાગરિકો વર્ષેદહાડે જે ૭૫૦-૮૫૦ ટન જેટલું સોનું ખરીદે છે તેમાં આપણે ત્યાંની ખાણોનું સોનું કેટલું હોય છે ?*

શશીકાન્ત ઝવેરી, વિલે પાર્લે (પશ્ચિમ), મુંબઈ

A. અડધો ટકો પણ નહિ. વર્ષો પહેલાં સોના માટે પંકાતી કોલારની ખાણોમાં આજે કસ રહ્યો નથી. હાથ લાગતા સોનાની પડતર કિંમતના હિસાબે તેનો બજાર ભાવ ઓછો

મૂકી શકાય તેમ નથી. સ્કોર્પિન લેટેસ્ટ આવૃત્તિની સબમરિન છે. નવી પેઢીની છે, કારણ કે ઍગોસ્તા-90B પછી તે પંદરેક વર્ષે પ્રમાણમાં વધુ અદ્યતન ટેક્નોલોજિ વડે બની છે.■

Q

ધરતી પર રહીને નરી આંખે જોતાં આપણી દૂધગંગા સિવાય બીજી આકાશગંગાને દેખી શકાય કે નહિ ?

દેવાંગ સુથાર, ચીરાયુ દવે, આલોક મહેતા અને મિત્રો, વડોદરા

A

ઉત્તર ગોળાર્ધમાં ખાસ કરીને નવેમ્બર મહિના દરમ્યાન રાત્રિનું આકાશ બિલકુલ સ્વચ્છ હોય ત્યારે M31 અને M33 નામની બે આકાશગંગાઓ નજરે ચડી શકે છે. આશરે ૪૦૦ અબજ તારા ધરાવતી અને ૪૦ અબજ સૂર્યો જેટલા તેજ વડે પ્રકાશતી M31 ને એટલે કે દેવયાની (નીચેનો ફોટો)



જરા સહેલાઈથી દૃષ્ટિગોચર થાય, કેમ કે તેનો પથારો ૧,૫૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ સુધીનો હોવા ઉપરાંત તેની તકતી પૃથ્વીને અનુલક્ષી થોડોક ઝોક લે છે. (દેવયાનીનું અંગ્રેજી નામ : Andromeda.) નરી આંખે જોવા મળતી એટલી જ છેટેની બીજી આકાશગંગા M33 ને ગુજરાતીમાં ત્રિકોણ કહે છે, પણ તે અત્યંત ઝાંખી છે. આનું કારણ એ કે તેનો વ્યાપ ૪૦,૦૦૦ પ્રકાશવર્ષ કરતાં વધારે નથી. પ્રકાશની માત્રા પણ આપણા સૂર્ય જેવા ચાર અબજ સૂર્યોના તેજ કરતાં વધુ નહિ. (ત્રિકોણનું અંગ્રેજી નામ : Triangulum.) આ બન્ને મર્યાદાઓ જોતાં નરી આંખે ત્રિકોણનો પત્તો લાગવાનો સંભવ હંમેશાં ઓછો રહે છે. નહિવત્ જ ગણી લો.■

Q

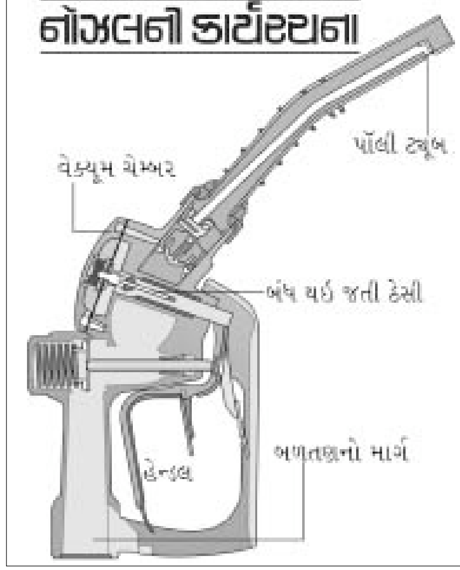
મોટરકારની ફ્યૂલ ટેન્ક છલોછલ ભરાવા માંડે કે તરત પેટ્રોલ પમ્પના નૉઝલ વાટે પેટ્રોલ રેડાતું આપોઆપ બંધ થાય એવી તેમાં શી વ્યવસ્થા હોય છે ?

પરેશ શંખાલા, રવાપર, કચ્છ; ભાવના મકવાણા, ઈસનપુર, અમદાવાદ

A

પેટ્રોલની ટાંકીને ઉભરાતી રોકવા માટે પમ્પના નૉઝલમાં યાંત્રિક દૃષ્ટિએ





બહુ સાદી, છતાં સહેજ યુક્તિભરી રચના કરેલ હોય છે. પેટ્રોલ પમ્પની વિઝિટ લેવાની થાય ત્યારે શક્ય હોય તો નૉઝલના ટેરવા પાસે આંતરિક ભાગ પરનું કાણું જોજો. આ કાણા સાથે જોડાણ ધરાવતી પાતળી અને પોલી ટ્યૂબ અંદરોઅંદર હેન્ડલ સુધી લંબાય છે. રિફ્યૂલિંગ વખતે પેટ્રોલનો (કે ડીઝલનો) પ્રવાહ નીકળવો શરૂ થાય કે તરત ટ્યૂબ વાટે હવા ખેંચાવા માંડે છે. નૉઝલનું ટેરવું મોટરકારની ફ્યૂલ ટેન્કના પેટ્રોલની બહાર હોય એટલે કે પેટ્રોલની ક્રમશઃ વધતી સપાટી ટેરવાના કાણા સુધી પહોંચી ન હોય ત્યાં લગી એ ક્રિયામાં રૂકાવટ આવતી નથી, પણ અંતે કાણું જેવું ડૂબે કે તરત હવા શોષાતી બંધ થાય છે અને ત્યાર પછીનું સક્શન પોલી ટ્યૂબમાં થોડોઘણો શૂન્યાવકાશ સર્જે છે. એકાએક ઘટતું દબાણ નૉઝલની ભીતરી ઠેસીને પાડી દે, એટલે પેટ્રોલનો કે ડીઝલનો પ્રવાહ એ જ ક્ષણે અટકી જાય છે. આ સીધીસાદી કરામતમાં મુખ્ય અંગ સમી પોલી ટ્યૂબને ઠંડા પીણાંની સ્ટ્રો જોડે સરખાવી જુઓ. સ્ટ્રોનો બીજો છેડો ખુલ્લી હવામાં રાખ્યો હોય ત્યાં સુધી મોં વાટે તેમાં ઍર-ફ્લોને બહુ આસાનીપૂર્વક ખેંચી શકાય, પરંતુ તેને ઠંડા પીણાંમાં ડૂબાડ્યા બાદ સક્શન વડે તેમાં સારો એવો શૂન્યાવકાશ પેદા કરવો રહ્યો. નૉઝલની ટ્યૂબમાં એ જ રીતે સર્જાતો શૂન્યાવકાશ લીવરનું કાર્ય બજાતી ઠેસીને પાડવા માટે પૂરતો નીવડે છે.■

Q

ધોયેલાં કપડાંને ઘરની બહાર કમ્પાઉન્ડ જેવી ખુલ્લી જગ્યામાં સૂકવ્યા પછી ઘણી વાર તેમાં અમુક જાતની તાજગીદાયક સોડમ પેદા થવાનું શું કારણ ?

મિલિન્દ પારેખ, નયન ઓઝા, ઉમંગ વાછાણી અને મિત્રો, પોરબંદર; ચેતના ઠાકોર, રાજકોટ; નિકુંજ રાણપુરા, વરાછા, સુરત

A

આ પ્રશ્ન સંશોધકો માટે પણ વર્ષો સુધી અનુત્તર રહ્યો. છેવટે ૧૯૬૮માં રસાયણશાસ્ત્રના હેરોલ્ડ ડ્ર્યુએર અને કૅન મૅ નામના બે નિષ્ણાતોએ શોધી કાઢ્યું કે વૃક્ષોના ઑલિફિન કહેવાતા ઉડ્યનશીલ હાઇડ્રોકાર્બન રેણુઓ હવાના

હોવાને લીધે ત્યાં ખાણકામ હવે બંધ છે. સોનાનો બાકી રહેતો એકમાત્ર સ્રોત કર્ણાટકમાં જ હુટ્ટી ખાતે છે, જ્યાં ૨૦૦૪-૦૫ દરમ્યાન ૩,૫૨૬ કિલોગ્રામ સોનું કઢાયા પછી ૨૦૦૫-૦૬માં ફક્ત ૨,૮૯૨ કિલોગ્રામ મળ્યું. અહીં પણ મહત્તમ ૭૩૧ મીટર (૨,૪૦૦ ફીટ) ઊંડી ખાણોની સરેરાશ ૬ લાખ ટન માટી વર્ષેદહાડે ઉલેચવામાં આવે ત્યારે ટનદીઠ ૫-૬ ગ્રામ સોનું પ્રાપ્ત થાય છે.

Q. *ભારતે રૂપિયાનું અવમૂલ્યન કેટલી વખત કર્યું છે ?*

નચિકેત વાય. મહેતા, કાંદિવલી (પશ્ચિમ), મુંબઇ

A. વિદેશી ચલણો સામે વિનિમય દર બદલી રૂપિયાને ચાર વખત સસ્તો બનાવવામાં આવ્યો છે. બ્રિટને ૧૯૪૯ માં પાઉન્ડનું ૩૦% જેટલું અવમૂલ્યન કર્યું, એટલે ભારતે પાઉન્ડ સામે રૂપિયાનું મૂલ્ય ઘટાડવાનું જરૂરી બન્યું. ૧૯૬૬ માં બીજી વાર પાકતરફી દેશોએ ભારત-પાક યુદ્ધના પગલે આપણે ત્યાંથી તેમની મૂડી પાછી ખેંચી ત્યારે ભારત સરકારે રૂપિયાનું ૩૬.૫% જેટલું અવમૂલ્યન કર્યું. ૧૯૭૧ માં અમેરિકાએ ડૉલરને હુંડિયામણના બજારમાં તરતો મૂક્યો અને તેણે નીચી સપાટી પકડી, એટલે ભારતે રૂપિયાને પણ અવમૂલ્યન દ્વારા સસ્તો બનાવ્યા વગર છૂટકો ન રહ્યો. ચોથું અવમૂલ્યન ૧૯૯૧ માં નિકાસને વેગ મળે તે આશયે કરવામાં આવ્યું.■

Q. *પૃથ્વીના ગોળા પર રેખાંશો પ્રમાણે ૨૪ ટાઇમ ઝોન આવેલા છે, તો જ્યાં બધા રેખાંશો ભેગા થાય છે તેવા ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવોને લાગુ પડતા ટાઇમ ઝોન કયા ?*

કનક પંચોલી, નખત્રાણા, કચ્છ; પરાગ ગોકાણી તથા હિરેન વરસાણી, ભુજ, કચ્છ

A. પૃથ્વીનો ગોળો ૩૬૦° રેખાંશનો છે અને દિવસના કલાક ૨૪ છે, માટે સરેરાશ ૧૫° રેખાંશ દીઠ ૧ કલાક (૩૬૦° ÷ ૨૪ = ૧૫°) જેટલો સમય બદલાવો જોઇએ. ઉત્તર અને દક્ષિણ ધ્રુવો પર બધા રેખાંશોનું કેન્દ્રાભિરણ થાય છે, એટલે ત્યાં એકબીજા કરતાં અલાયદા ૨૪ ટાઇમ ઝોનનું અસ્તિત્વ રહેતું નથી. ઘડિયાળ જે પણ સમય દેખાડે તે અર્થહીન પુરવાર થાય છે. આમેય જ્યાં વર્ષના ૬ મહિના રાત અને ૬ મહિના દિવસ રહે ત્યાં કલાક, મિનિટ અને સેકન્ડમાં મપાતા સમયનું શું મહત્ત્વ ?■

Q. *ભારતરત્નનો સર્વોચ્ચ એવોર્ડ કેટલા જણાને મળ્યો છે?*

નિખિલ અને નમ્રતા ઉપાધ્યાય, સાન્તા ક્રૂઝ (પશ્ચિમ), મુંબઇ

A. ૧૯૫૪થી શરૂ કરીને ૪૦ જણાને મળ્યો છે, જેમાં પાકિસ્તાનના ખાન અબ્દુલ ગફાર ખાનનો તેમજ દક્ષિણ આફ્રિકાના નેલ્સન મેન્ડેલાનો પણ સમાવેશ થાય છે.■



કુદરતી ઑઝોન જોડે સંપર્કમાં આવ્યા પછી તાજગીદાયક ખુશબોવાળા કેમિકલમાં ફેરવાય છે. આ કેમિકલનું પ્રમાણ નજીવું હોવાને લીધે માણસનું નાક તેને પારખી શકતું નથી. સંજોગોવશાત્ પાણી સાથે તેને ભારે આત્મીયતા/affinity છે, એટલે ભીનાં કપડાંના પાણીમાં તેનો સારો એવો જથ્થો પચી જાય છે અને કપડાં તેની સોડમ ધારણ કરે છે. કપડાં સૂકવવાની જગ્યા નજીક ઘણાં વૃક્ષો હોય ત્યાં એવું ખાસ બને.■

Q

ઈસબગુલ શું છે? આયુર્વેદની દૃષ્ટિએ તેમાં કયા ગુણદોષ છે?

ચેતન વાય. પાઠક, રાજેશ એ. કામદાર અને મિત્રો, જામનગર

A

ઈસબગુલનો છોડ લેટિન વર્ગીકરણ મુજબ પ્લાન્ટેજિનાસી કુળનો છે, જેમાં સમાવેશ પામતી સ્પિસિસ બધું મળીને ૨૬૫ જેટલી છે. અમુક તો ઉપદ્રવી પણ છે. બીયાંની ભૂસી તરીકે ઈસબગુલ આપતા plantago psyllium અને plantago ovata (જમણો ફોટો) નામના બે છોડ સદ્ભાગ્યે ઉપયોગી સાબિત થયા છે. આયુર્વેદની દૃષ્ટિએ તેમાં દોષ એકેય નથી, જ્યારે ગુણો અનેક છે. ખાસ્સું પાણી શોષી લેતી અને ત્યાર બાદ જિલેટિનની પ્રકૃત્તિના ઘટ્ટ રગડામાં ફેરવાતી એ ભૂસી આંતરડામાં લુબ્રિકેશનનું કાર્ય અદા કરી બધો કચરો સમેટી લે છે. મરડાની બિમારી જન્માવતા અમીબા તથા બેક્ટીરિઆ ઉપરાંત ચીકણો આમ/mucus પણ



ઈસબગુલના ગ્રહણશીલ જથ્થામાં ભળી તેના ભેગો નિકાલ પામે છે. વધુ પડતા સેન્સિટિવ આંતરડાં ધરાવતા જે લોકોને irritable bowel syndrome ની તકલીફ રહેતી હોય તેમના માટે ઈસબગુલ ઘા પરના મલમ જેવો પદાર્થ છે. સૌથી અગત્યની વાત બીજી છે : ઈસબગુલ વડે આંતરડાની મલિનતા કાર્યક્ષમ રીતે દૂર થતી હોવા છતાં એ પદાર્થ હરડે કે ડેલ્કોલેક્સ જેવો laxative/રેચક નથી. માત્ર સારક છે. (ઓછી માત્રામાં હરડે પણ રેચકને બદલે સારક છે.) નિયમિત રીતે કરાતું લેક્સેટિવ દવાનું સેવન લાંબે ગાળે આંતરાડાને તેનાં ઓશિયાળાં બનાવી દે, જ્યારે ઈસબગુલની એવી માઠી અસર આંતરડા પર થતી નથી. આ બધાં ઔષધીય ગુણોને ધ્યાનમાં લેતાં પશ્ચિમી દેશો પણ ઈસબગુલ તરફ વળ્યા છે. ઊંઝાનું ૭૦% (વાર્ષિક રૂા.૩૦૦ થી રૂા.૩૫૦ કરોડ જેટલું) ઈસબગુલ તે દેશોને નિકાસ થાય છે.■

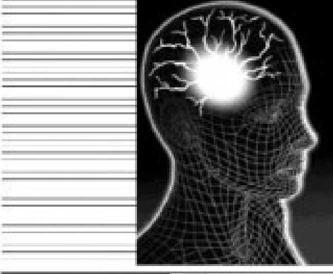
Q

મોબાઈલ ફોન વિદ્યુતચુંબકીય મોજાં ઝીલતો હોય છે એ જોતાં ચોમાસા દરમ્યાન ગાજવીજ થતી હોય ત્યારે ખુલ્લા વાતાવરણમાં એવો ફોન વાપરવામાં જોખમ ખરૂં ?

આશુતોષ કે. ગોસ્વામી અને મિલિન્દ એ. પારેખ, નારણપુરા, અમદાવાદ

A

ચામડી જો ભીની ન હોય તો વીજળીના પ્રવાહ માટે તે થોડું ઘણું રેઝિસ્ટન્સ પેદા કરે છે, માટે આકાશી વીજળીનો પ્રહાર તે અવરોધનો માર્યો શરીરની ચોપાસ ફંટાય છે અને જાનહાનિ ટળે છે. ઈન્સ્યુલેટરની ફરતે થતા આવા ઈલેક્ટ્રિક ડિસ્ચાર્જને ટેક્નિકલ ભાષામાં flashover કહે છે. ધાતુની બનેલી ચીજ રખે ચામડીના સંપર્કમાં હોય તો કદાચ ફ્લેશઑવરની ક્રિયામાં ભંગાણ પડે અને વીજળીનો પ્રવાહ શરીરની આરપાર વહી જતાં તે જીવલેણ બને. અલબત્ત, મોબાઈલ ફોનને નિસ્બત છે ત્યાં સુધી બધા નિષ્ણાતો તેના વડે સર્જાતા કથિત જોખમ અંગે સહમત નથી, કેમ કે આવા ફોનમાં વપરાતી સુવાહક ધાતુનું પ્રમાણ બહુ ઓછું હોય છે. આમ છતાં બ્રિટન, દક્ષિણ કોરિયા, ચીન અને મલયેશિયા સહિત કેટલાક દેશોમાં મોબાઈલ ફોન વાપરતી વ્યક્તિઓ પર આકાશી વીજળી પડ્યાના કિસ્સા નોંધાયા છે. ઑસ્ટ્રેલિયાની સરકારે પોતાના નાગરિકોને ગાજવીજના સમયે ખુલ્લા વાતાવરણમાં મોબાઈલ ફોન ન વાપરવાની અને સાથે પણ ન રાખવાની હિમાયત કરી છે.■



વૃક્ષોની અડોઅડ તંબૂ ગોઠવો

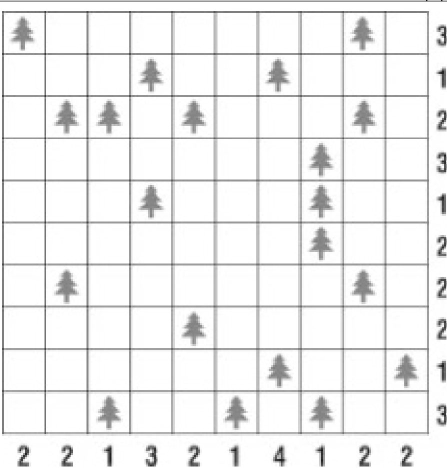
પહેલી નજરે જરા સામાન્ય જણાતી નીચેની પઝલ હકીકતે સારી એવી દિમાગી કસરત માગી લે તેવી છે. દસ બાય દસ ખાનાંની ગ્રિડમાં અમુક છૂટાંછવાયાં ખાનાંમાં ચીડનાં વૃક્ષો બતાવ્યાં છે. આ વૃક્ષોની અડોઅડના જે તે ખાનામાં તંબૂઓની ગોઠવણ એવી રીતે કરી બતાવવાની છે કે જેથી--

■ દરેક વૃક્ષની તરતના (ઉપર-નીચેના અથવા ડાબે-જમણેના) કોઇ એક ખાનામાં મિનિમમ એક તંબૂ અનિવાર્યપણે હોય.

■ દરેક ઊભી લીટીમાં તેમજ દરેક આડી લીટીમાં તંબૂઓની સંખ્યા પ્રત્યેક લીટીના છેડે લખેલા આંકડા જેટલી જ હોય. વધુ કે ઓછી નહિ.

■ બે અડોઅડનાં ખાનાંમાં બે તંબૂ ગોઠવેલાં હોવાં ન જોઇએ. ત્રાંસી લીટીમાં પણ એવી ગોઠવણ કરવાની મનાઇ છે.

ત્રણેય શરતોને ધ્યાનમાં રાખીને કરી શકાતી તંબૂઓની સચોટ ગોઠવણ વળતી ટપાલે મોકલી આપો.■



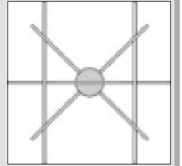
ગયા અંકની પઝલોના સાચા જવાબો

સરદાર સાચું બોલ્યો કે ખોટું ?

'આજે રવિવાર હોવાને લીધે મેં તમામ ટાપુવાસી લોકો માટે પાર્ટી રાખી છે' એવું વાક્ય સરદાર રવિવારને બદલે ભળતા દિવસે બોલી ન શકે. કારણ એ કે બાકીના દિવસોએ તે હંમેશાં સાચું બોલે છે. અર્થાત્ સોમવાર કે મંગળવાર જેવા દિવસને તે રવિવારમાં ખપાવી ન શકે. આમ, સરદાર ઉપરોક્ત વાક્ય જે દિવસે બોલ્યો તે રવિવારનો હતો. અલબત્ત, રવિવારે તો સરદાર હંમેશાં ખોટું બોલે છે. પોતે બોલ્યા મુજબ તે પાર્ટી રાખી ન શકે. આમ, સરદાર ખોટું બોલ્યો હતો.

એક સિક્કો ને પાંચ સ્ટ્રો

પાંચ સ્ટ્રો વડે એક સિક્કાને અદ્ધર કરવાની રીત અહીં ડાયાગ્રામમાં બતાવી છે. સિમ્પલ નુસખો છે. પાંચેય સ્ટ્રોને (સિક્કા સહિત) એકમેકમાં 'ઇન્ટરલૉક' કરી દો, એટલે તેમનું વન-પીસ જૂથ સિક્કાને ઊંચકી લે છે.



<u>'સરદાર સાચું બોલ્યો કે ખોટું' પઝલનો સાચો જવાબ આપનાર વાચકો :</u> દિવ્યકુમાર સોસા, મહેસાણા; દર્શક અને દક્ષેશ બી. જગડ, મહુવા, જિ. ભાવનગર; ઓધવજીભાઇ એન. દેત્રોજા, પાનેલી મોટી, તા. ઉપલેટા, જિ. રાજકોટ; ઋત્વિક વી. લાઠિયા, જૂનાગઢ; ડૉ. નિકુંજ વૈદ્ય, સાબરમતી, અમદાવાદ.

વાચકોને પૂછેલા સવાલનો વાચકોનો વળતો જવાબ

અંક નં. ૧૫૬ માં પૂછેલો સવાલ : *માઇક્રોવેવ ચૂલાની મેગ્નેટ્રોન ટ્યૂબ માઇક્રોવેવ વડે ખાદ્યપદાર્થના રેણુઓમાં ધ્રુવપલટા આણી પુષ્કળ ગરમી વડે તેને રાંધી દે છે, છતાં અંદર બરફનો ચોસલો મૂક્યો હોય તો તે કેમ જલદી પીગળે નહિ ?*

વાચકોએ લખી મોકલેલા જવાબો :

■ બરફ એ પાણીનું ઘન સ્વરૂપ છે અને પાણીમાં ઉષ્માવહનની ક્ષમતા અન્ય માધ્યમો કરતાં ઘણી ઓછી હોય છે. બરફને માઇક્રોવેવ ચૂલામાં મૂકવામાં આવે ત્યારે મેગ્નેટ્રોન ટ્યૂબમાંથી નીકળતાં માઇક્રોવેવ મોજાં બરફની બાહ્ય સપાટીને ગરમી આપે, પણ એ ગરમીને બરફના કેન્દ્રભાગ સુધી પહોંચવામાં ખાસ્સો સમય લાગી જાય છે. પરિણામે બરફનો ચોસલો ઘડીકમાં પીગળતો નથી.

રમેશ એન. ઇટાળિયા, ધારી, જિ. અમરેલી; કેતન આર. ખત્રી, વરાછા રોડ, સુરત, રાહુલ આર. પારેખ, નવસારી; મેહુલ ત્રાપસિયા, ધોરાજી, જિ. રાજકોટ

■ પાણીની ઉષ્માવહન ક્ષમતા ઓછી છે એ સાચું, પણ પાણીભરેલું પાત્ર માઇક્રોવેવમાં મૂકો તો થોડી જ સેકન્ડોમાં પાત્રમાંહ્યલું પાણી ઉકળવા લાગે છે.

■ બરફમાં ઑક્સિજનના અને હાઇડ્રોજનના રેણુઓ એકબીજા સાથે ખૂબ જ વ્યવસ્થિત અને કસોકસ રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે. રેણુઓના સ્ફટિકમય અને મજબૂત બંધનને મેગ્નેટ્રોનમાંથી નીકળતાં માઇક્રોવેવ મોજાં તોડી શકતાં નથી. બંધન તૂટે નહિ તો રેણુઓમાં ધ્રુવપલટા થાય નહિ--અને સરવાળે ગરમી પણ જન્મે નહિ. માઇક્રોવેવમાં મૂકેલો બરફનો ટુકડો જલદી ન ઓગળવાનું કારણ એ જ છે.

ચિન્મય રવીન્દ્ર શાહ, અમદાવાદ; ધ્વનિ આર. પટેલ, ગાંધીનગર; આશિષ જે. ટાટુ, ગાંધીનગર

■ વૈજ્ઞાનિક રીતે સચોટ જવાબ છે--અને તે લખી મોકલવા બદલ ત્રણેય વાચકોને 'સફારી'ના ખાસ અભિનંદન !

'સફારી'ના વાચકોને



વળતો સવાલ

અડધો લીટર પાણીને તેના ઉત્કલન બિન્દુએ પહોંચાડવા ૧,૦૦૦ Btu જેટલી ઊર્જાની જરૂર પડે છે. સામાન્ય મીણબત્તીનું સંપૂર્ણ દહન ૫,૦૦૦ Btu મુક્ત કરે છે, છતાં પાણીને તે ઉકળતું કેમ કરી શકતી નથી?

વૈજ્ઞાનિક ખુલાસા સાથેનો જવાબ ૨૦ તારીખ પહેલાં 'વળતો જવાબ' વિભાગને લખી મોકલો.

સુપર ક્વિઝ

જનરલ નૉલેજની સેલ્ફ-ટેસ્ટ

આંદામાન-નિકોબાર ટાપુસમૂહની સુપરક્વિઝ

આજથી બરાબર ૧૫૦ વર્ષ પહેલાં ૧૮૫૭નો સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામ ખેલાયા બાદ અંગ્રેજ હકૂમતે ક્રાંતિની લડતના કહેવાતા સરદાર બહાદુરશાહ ઝફરને તો દેશનિકાલની સજા આપી, પરંતુ મોતની સજા ન પામેલા ક્રાંતિકારો પણ તેમની વિચારધારાનો ચેપ ન ફેલાવે એ માટે તેમને ભારતની મૂખ્ય ભૂમિથી દૂર આંદામાન દ્વીપસમૂહ મોકલી દેવામાં આવ્યા. ભારતના ભૌગોલિક હિસ્સા જેવો આંદામાન દ્વીપસમૂહ ભારતના ઈતિહાસનું પણ અંગ બન્યો. આ વખતની સુપરક્વિઝ પણ આંદામાનની (તથા નિકોબારની) ભૂગોળને તથા ઈતિહાસને લગતી છે.

1

ચેન્નઈથી ૧,૧૯૦ કિલોમીટર છેટે અને કોલકાતાથી ૧,૨૫૫ કિલોમીટર દૂર બંગાળના ઉપસાગરમાં પથરાયેલા ૫૫૪ નાના-મોટા ટાપુઓના આંદામાન-નિકોબાર દ્વીપસમૂહનું પાણી કાળું નથી. નીલવર્ણું છે અને દરેક ટાપુના કિનારા પાસે તો આછું લીલું છે. આમ છતાં ત્યાંના કેદીઓનો અત્યંત લાંબો અને ક્યારેક તો આજીવન લંબાતો જેલવાસ કાળાપાણીની સજા તરીકે કેમ ઓળખાતો થયો ?■

2

ઈતિહાસના અજ્ઞાત ખૂણે નોંધાયેલી અને ઘણા લોકોની જાણમાં આવેલી હકીકત એ છે કે વર્ષો પહેલાં નિકોબાર દ્વીપસમૂહ પર ડેનિશ ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીનું રાજ હતું એટલું જ નહિ, પણ ૧૭૫૬ થી શરૂ કરીને ૧૮૬૮ સુધી અર્થાત્ ૧૧૨ વર્ષ લગી ડેન્માર્કે તેના પર કબજો રાખ્યો હતો. નિકોબાર ટાપુનું નામ પણ ડેનિશ રાજાના માનમાં ફ્રેડરિક ટાપુ કરી દેવાયું હતું. ૧૮૪૭ માં ડેન્માર્ક આશરે ૧,૮૪૦ ચોરસ કિલોમીટરનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતો તમામ દ્વીપસમૂહ બ્રિટનને માત્ર ૫૦,૦૦૦ પાઉન્ડમાં આપી દેવા તૈયાર થયું, પણ બ્રિટને તે ઑફર સ્વીકારી નહિ. છેવટે ૧૮૬૮ માં ડેન્માર્કના રાજા ક્રિશ્ચિયન ૯ માએ (ડાબી બાજુનું ચિત્ર) આખો દ્વીપસમૂહ બ્રિટનને વિનામૂલ્યે સોંપી દીધો. શા માટે? કઈ મજબૂરી હતી ?■



3

આપણે ત્યાં અંગ્રેજોએ પાડેલાં માર્ગો-મકાનોનાં ઘણાં ખરાં નામોને આઝાદી પછી બદલી નાખવામાં આવ્યાં છે, પરંતુ અહીં નકશામાં બતાવ્યા મુજબ આંદામાન-નિકોબાર દ્વીપસમૂહના ઘણા ટાપુઓ હજી જ્હોન લોરેન્સ, હેન્રી હેવલૉક, જેમ્સ આઉટરેમ, જેમ્સ નીલ, આર્કડેલ વિલ્સન, હેન્રી લોરેન્સ વગેરે નામે ઓળખાય છે. સ્વતંત્રતાનાં આટલાં વર્ષ પછીયે આવાં નામો વપરાતાં રહે એ બાબત વિશેષ શરમજનક હોવાનું કારણ શું ?■





4

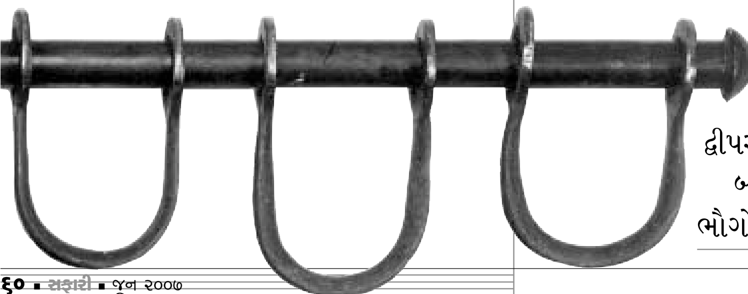
ઓગણીસમી સદીનાં અંતિમ વર્ષો દરમ્યાન આંદામાનમાં ભારતીય બંદીવાનોની સંખ્યા



આઠ હજાર સુધી પહોંચવા આવી હતી. નિરંતર વધતી સંખ્યા જોતાં ૧૯૦૬ માં સેલ્યુલર જેલ કહેવાતી ૪.૫ મીટર × ૨.૭ મીટરના બધું મળીને ૬૯૮ સેલની યાને કોટડીની જેલનું બાંધકામ પૂરું કરવામાં આવ્યું. બાબા પૃથ્વીસિંહ, પંડિત પરમાનંદ, વીર સાવરકર (ઉપરનો ફોટો), બટુકેશ્વર દત્ત વગેરે ક્રાંતિકારો માટે 'ટોર્ચર ચેમ્બર' સાબિત થયેલી એ કુખ્યાત જેલના મકાનને ઓક્ટોપસની જેમ કેન્દ્રમાંથી ચોતરફ પ્રસરતા સાત ફાંટા હતા. આજે ફક્ત ત્રણ કેમ છે ?■

5

સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામ પછી બીજે વર્ષે ૧૮૫૮ માં જે ક્રાંતિકારોએ બંદીવાનો તરીકે આંદામાન જવું પડ્યું તેમના માટે એ જગ્યા નર્કાગાર બની. જેલરની ડ્યૂટી બજાવતો સુપ્રિન્ટેન્ડન્ટ જેમ્સ વૉકર અત્યંત વિકૃત્ત સ્વભાવનો હતો. કેદીઓ માટે રંધાતા ભોજનમાં તે કાંકરાનો અને જીવડાંનો ભેગ કરાવતો હતો. સૂર્યોદયથી શરૂ કરીને સૂર્યાસ્ત થાય ત્યાં સુધી (અગર તો મૂર્છાવસ્થામાં ઢળી પડાય ત્યાં સુધી) કેદીઓએ ખડકો તોડવા પડતા હતા. ત્રણથી ચારના જૂથમાં કેદીઓના પગને fetter (નીચેનો ફોટો) કહેવાતા લોખંડી સકંજામાં ચોવીસે કલાક જકડી રખાતા હતા, એટલે નહાતી વખતે, કુદરતી હાજતે જવાના સમયે અને સૂતી વખતે જણાતી અગવડ તેમના માટે ત્રાસદાયક પુરવાર થતી હતી. રોજેરોજની યાતના અસહ્ય બનવા માંડી ત્યારે મરણિયા થયેલા અનેક ક્રાંતિકારો મુક્તિની ઝંખનામાં જંગલ તરફ ભાગી છૂટ્યા. જંગલમાં મુક્તિને બદલે મોતનો ભેટો તેમને કેમ થયો ?■





6

આંદામાનમાં કાયમી નૌકામથક સ્થાપી શકાય કે કેમ તેની શક્યતા તપાસવા બ્રિટિશ ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીએ ૧૭૮૮ માં પહેલીવાર તેની સર્વેક્ષક ટીમને ત્યાં મોકલી હતી. દક્ષિણ આંદામાન ટાપુ પર એ ટુકડીએ નૌકામથક માટે યોગ્ય એવું કુદરતી બારૂં શોધી કાઢ્યું, જે વખત જતાં આંદામાનનું પાટનગર બનવાનું હતું. આ બંદરને તત્કાલીન ગવર્નર-જનરલ કોર્નવોલિસના (ઉપરનું ચિત્ર) માનમાં પોર્ટ કોર્નવોલિસ તરીકે જાહેર કરવામાં આવ્યું. વર્ષો પછી આજે તે કયા નામે ઓળખાય છે ?■

7

અહીં તસવીરમાં બતાવેલા પંજાબની અશ્વારોહી પોલીસ ટુકડીના શેર અલી નામના પઠાણને આજીવન કેદની સજા ભોગવવા આંદામાન મોકલી દેવાયો હતો. સજા મૃત્યુ પર્યંતની હતી, જેમાંથી છૂટવાનો એકમાત્ર માર્ગ પણ મૃત્યુનો હતો. જીવ પર આવેલા શેર અલીએ ફેબ્રુઆરી ૮, ૧૮૭૨ ના રોજ આંદામાનની સેલ્યુલર જેલની મુલાકાત લેનાર કયા અંગ્રેજ વાઈસરૉયની હત્યા કરી નાખી ?■

8

ભારતની અને બ્રહ્મદેશની (મ્યાનમારની) ટેક્ટોનિક પ્લેટ એટલે કે ભૂસ્તરીય પોપડા આંદામાન પાસે એકમેક સાથે ટકરાય છે. આ સંઘર્ષે ભારતના એકમાત્ર જ્વાળામુખી પર્વતને જન્મ આપ્યો છે. ઊંચાઈમાં ૩૫૪ મીટરના (૧,૧૬૦ ફીટના) એ પર્વતનો સર્વપ્રથમ વિસ્ફોટ ૧૭૮૭ માં થયા પછી તે છએક વખત ફાટ્યો છે. છેલ્લી વાર મે ૨, ૨૦૦૬ ના રોજ નોંધાયેલા તેના વિસ્ફોટને ડિસેમ્બર ૨૬, ૨૦૦૪ ના સમુદ્રી ભૂકંપ જોડે સંબંધ હોય તો કહેવાય નહિ.

ક્વિઝ : આ જ્વાળામુખી પર્વત આંદામાન દ્વીપસમૂહના કયા ટાપુ પર આવેલો છે ?

બીજી ક્વિઝ : ટાપુનું નામ જેના આધારે પડ્યું એની ભૌગોલિક લાક્ષણિકતા કઇ ?■

9

આંદામાનથી ભારતની મુખ્ય ભૂમિ પર જીવતાજીવત પાછો ફરવા પામેલો ૧૮૫૭ નો એકમાત્ર ક્રાંતિકારી સૈનિક દૂધનાથ તિવારી હતો. ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીના લશ્કરની ૧૪ મી રેજિમેન્ટના એ સૈનિકને અંગ્રેજોએ સ્વેચ્છાએ કેમ મુક્ત કર્યો ?■



10

ગ્રેટ નિકોબારના દક્ષિણી-પશ્ચિમી કિનારે આવેલા મિનિ ટાપુ પર મેગાપોડ/Megapode નામનું ૪૩ સેન્ટિમીટર (૧૭'') લાંબું અજીબોગરીબ પક્ષી થાય છે. (૫૯મે પાને નકશામાં બતાવ્યા મુજબ ટાપુનું નામ પણ એ જ છે.) મેગાપોડની વસ્તી નિકોબાર સિવાય ભારતમાં બીજે ક્યાંય નથી. થર્મોમીટર બર્ડ તરીકે પણ ઓળખાતા મેગાપોડે પક્ષીજગતમાં કયો વર્લ્ડ-રેકોર્ડ નોંધાવ્યો છે ?■

11

ભારતીય નૌકાદળે વર્ષો પહેલાં રશિયન બનાવટની પિત્યા/Petya વર્ગની એન્ટિ-સબમરિન મનવારો ખરીદ કર્યા પછી તેમને વિવિધ દ્વીપોનાં નામો આપ્યાં હતાં. બે મનવારો લક્ષદ્વીપ સમૂહના અમીની તથા એન્દ્રોથ ટાપુના નામે, તો બે મનવારો નિકોબારના કમોર્તા અને કટચાલ ટાપુના નામે ઓળખાતી હતી. એક મનવારને મહારાષ્ટ્રના અર્નાલા ટાપુનું નામ અપાયું હતું. આ મનવારોના કાફલામાં આંદામાન નામની P 74 નંબરવાળી મનવાર (ઉપરનો ફોટો) દુર્ભાગી નીવડી, કારણ કે ભારતે તેને ગુમાવી દીધી. કઇ રીતે ?■


દીવાદાંડી : આજે
દીવાદાંડી : ગઈ કાલે

12

નિકોબારમાં આવેલો ભારતનો દક્ષિણી છેડો ઇન્દિરા પોઇન્ટ છે, જ્યાંથી ઇન્ડોનેશિયાનું અંતર ફક્ત ૧૫૪ કિલોમીટર છે. એપ્રિલ ૩૦, ૧૯૭૨ ના રોજ અહીં ભારતના ઉપપ્રમુખ જી. એસ. પાઠકે જેનું ઉદ્‌ઘાટન કર્યું એ દીવાદાંડી અસલમાં કિનારા પર હતી (ડાબા ફોટામાં ઇનસેટ તસવીર) અને સમુદ્ર તેનાથી થોડા મીટર છેટે હતો. આજે તે દીવાદાંડી ખાસ કરીને ભરતી વખતે સમુદ્ર વચ્ચે કેમ હોય છે ?■

જવાબો

1

વાત આમ બની : ૧૮૫૭ ના સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામમાં ભાગ લેવા બદલ કેદ પકડાયેલા ક્રાંતિકારોને આંદામાન મોકલી દેવાનું નક્કી થયા પછી આગ્રા જેલનો સુપ્રિન્ટેન્ડન્ટ જેમ્સ વૉકર માર્ચ ૪, ૧૮૫૮ ના રોજ કોલકાતાથી ૨૦૦ કેદીઓ, ચાર ગોરા અફસરો તથા બે ભારતીય તબીબો સાથે જહાજમાં આંદામાન તરફ હંકાર્યો. ચેન્નઈથી એટલે કે મદ્રાસથી વધુ કેદીઓ સાથે રવાના થયા, માટે આંદામાનમાં કેદીઓની સંખ્યા ૭૭૩ સુધી પહોંચી. આ સૌને તેમજ ભારતીય ખલાસીઓને પણ આખા પ્રવાસ દરમ્યાન જોવા મળેલું બંગાળના ઉપસાગરનું પાણી કાળું હતું, જેમાં ઘેરા જાંબલી રંગની છાંટ જણાતી હતી. આથી પાછા ફર્યા બાદ તેમણે કરેલા વર્ણનના આધારે લોકોએ ક્રાંતિકારીઓની સજાને કાળા પાણી શબ્દ સાથે જોડી દીધી. કાળા પાણી શબ્દ ખાસ તો એટલા માટે સ્પર્શી ગયો કે તે ભયનો અને યાતનાનો સૂચક જણાતો હતો.

2

ડેનિશ ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીએ નિકોબારના દ્વીપો પર વસાહત સ્થાપવાની કોશિશો તો ઘણી કરી, પરંતુ ત્યાંનાં વર્ષાજંગલોમાં મોટી સાઇઝના મચ્છરો દ્વારા ફેલાતા ચેપી રોગો સામે તેઓ ટકી શક્યા નહિ. ૧૭૫૫ પછી ત્યાં રહેતા બધા ડેનિશ ગોરાઓ માર્યા ગયા. ડેન્માર્કે દ્વીપસમૂહને વસાવવાનો બીજો પ્રયાસ ૧૭૬૯ માં કર્યો. પરિણામ ફરી વખત એ જ આવ્યું. છેવટે કંટાળીને ડેન્માર્કના રાજાએ



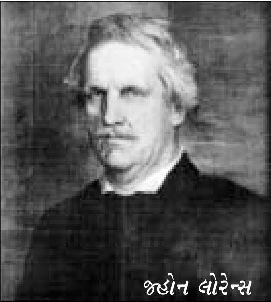
નિકોબાર દ્વીપસમૂહનો કબજો બ્રિટિશ ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીને સોંપી દીધો.

3

આ બધા અંગ્રેજો ૧૮૫૭ ના સ્વાતંત્ર્યસંગ્રામ દરમ્યાન બ્રિટિશ લશ્કરના જલ્લાદછાપ કમાન્ડરો હતા, જેમણે સંગ્રામને કચડી નાખવા ઉપરાંત વ્યાપક કત્લેઆમ ચલાવી હતી. દા.ત. મેજર-જનરલ હેવલૉક અને બ્રિગેડિયર-જનરલ નીલે કાનપુરને સ્મશાનમાં ફેરવી નાખ્યું હતું, લેફ્ટનન્ટ-જનરલ આઉટરમે લખનૌમાં જનસંહાર ચલાવ્યો હતો, કમિશ્નર જ્હોન લોરેન્સે દિલ્હીને પાયમાલ કર્યું હતું, તો જનરલ વિલ્સન અંગ્રેજ સૈન્યનો કમાન્ડર-ઈન-ચીફ હતો. આઝાદીના ભારતીય સ્વપ્નને રોળી નાખવા બદલ બ્રિટિશ સરકારે આંદામાનના કે નિકોબારના એકેક ટાપુને દરેક જણાના નામે ઓળખાવી તેમને બિરદાવ્યા અને સ્વતંત્રતા પછી ભારત એ નામોને વળગી રહ્યું!



મેજર-જનરલ હેવલૉક



જ્હોન લોરેન્સ

4

બ્રહ્મદેશની (મ્યાનમારની) ઈંટો વડે આશરે

રૂા. ૫,૧૭,૦૦૦ ના ખર્ચે બંધાયેલી સેલ્યુલર જેલનો દરેક ફાંટો ત્રણ-ત્રણ મજલાનો હતો. આ પૈકી બે ફાંટા માર્ચ ૨૩, ૧૯૪૨ થી શરૂ કરીને ઑક્ટોબર ૯, ૧૯૪૫ સુધી આંદામાન-નિકોબારને એડી નીચે રાખનાર જાપાની લશ્કરે તોડી પડાવ્યા. ભારતને આઝાદી મળ્યા બાદ પંડિત નેહરુની સરકાર બાકીની જેલનું અસ્તિત્વ મિટાવી દેવા તત્પર હતી. ગાંધીજીની અહિંસક સિવાયની ક્રાંતિ જોડે નિસ્બત રાખવા ન માગતી સરકારને મન એ જેલનું ઐતિહાસિક મહત્ત્વ કશું ન હતું. જેલના બે ફાંટાને તેણે બુલડોઝ કરાવ્યા પણ ખરા, પરંતુ ત્યાર પછી એ પગલા સામેનો દેશવ્યાપી આક્રોશ જોતાં તેણે અટકી જવું પડ્યું. આજે સેલ્યુલર જેલની શેષ બચેલી ત્રણ વિંગ (ઉપરનો ફોટો) રાષ્ટ્રીય સ્મારકનો દરજ્જો ધરાવે છે.

5

જંગલ તરફ ભાગી છૂટવામાં સફળ થયેલા ક્રાંતિકારોને ત્યાંના આદિવાસી લોકોએ તીર વડે વીંધી નાખ્યા. કાળા પાણીની નર્ક સમી વસાહત સ્થપાયા બાદ ત્રીજે મહિને જેમ્સ વૉકરે કલકત્તા ખાતેના ગવર્નર-જનરલ લૉર્ડ કેનિંગને મોકલેલો પ્રથમ રિપોર્ટ તેના અમાનુષી વલણનો સૂચક હતો. (જુઓ, કોઠો.) આ રિપોર્ટ જેમ્સ વૉકરે જૂન ૧૬, ૧૮૫૮ ના રોજ તૈયાર કર્યો હતો, જેનો અર્થ એ કે માર્ચ ૧૦, ૧૮૫૮ ના દિવસે આંદામાનની કેદી વસાહત સ્થપાયા પછી માત્ર ૯૮ દિવસોમાં તેના જુલમોએ સીધી કે પરોક્ષ રીતે ૨૯૨ ક્રાંતિકારોનો ભોગ લીધો હતો.

આંદામાન લાવવામાં આવેલા કેદીઓ	૭૭૩
હોસ્પિટલમાં નોંધાયેલા મરણો	૬૪
ભાગી છૂટેલા અને ન પકડાયેલા કેદીઓ	૧૪૦
આત્મહત્યાનો કેસ	૧
ભાગવાની સજારૂપે ફાંસીએ લટકાવાયેલા કેદીઓ	૮૭
આંદામાનમાં બાકી રહેલા કેદીઓ	૪૮૧

6

આંદામાન-નિકોબારનું વર્તમાન પાટનગર એટલે પોર્ટ બ્લેર, જે નામ અપનાવતી વખતે ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીએ પોર્ટ કોર્નવૉલિસ નામને પડતું મૂક્યું હતું. ૧૭૮૮ પછી આંદામાન-નિકોબાર દ્વીપસમૂહોનું પ્રથમ ભૌગોલિક સર્વેક્ષણ કરનાર ટીમનો નેતા બ્રિટિશ નૌકાદળનો અફસર લેફ્ટનન્ટ આર્કિબાલ્ડ બ્લેર હતો, એટલે તેણે આપેલી સેવાની કદરરૂપે ઈસ્ટ ઈન્ડિયા કંપનીએ ૧૮૫૮માં બંદરને પોર્ટ બ્લેર જાહેર કર્યું હતું.

7

આશરે ૨૦,૦૦૦ બંદીવાનોના સમાવેશ માટેનું આયોજન કરવા આંદામાન ગયેલો વાઈસરૉય રિચાર્ડ મેયો (બાજુનું ચિત્ર) શેર અલીના હાથે માર્યો ગયો. માર્ચ ૧૨, ૧૮૭૨ ના રોજ શેર અલીને ફાંસી પર ચડાવી દેવામાં આવ્યો.



આ બનાવના પગલે અંગ્રેજ સરકારે ફોજદારી કાયદાની પુનઃ સમીક્ષા કરી. આજીવન કેદની સજા પામેલો અપરાધી મોતને નોતરી લાવવા બીજી હત્યા ન કરે એટલા માટે જન્મટીપની સજાનો ધારો દાખલ કરાયો, જેમાં કેદનો ચોખ્ખો સમયગાળો ૧૪ વર્ષ પૂરતો મર્યાદિત રહેતો હતો.

8

સાગરસપાટીની ૮૬% નીચે ડૂબેલા અને માત્ર ૧૪% બહાર ડોકાતા ટાપુ-રૂપી જ્વાળામુખી પર્વતના (જમણો ફોટો) ૧૦ ચોરસ કિલોમીટરના ટાપુનું નામ બેરન/barren છે, કેમ કે ટાપુ લગભગ વેરાન છે. વર્ષો પહેલાં નહોતો, પણ કેટલાક બકરાને ત્યાં છોડી મૂક્યા પછી તેમણે આસ્તે આસ્તે બધી હરિયાળીનો સફાયો કરી નાખ્યો.



9

જેમ્સ વૉકરના જુલ્મી શાસન દરમ્યાન જે ક્રાંતિકારો જંગલ તરફ ભાગ્યા તેમાં દૂધનાથ તિવારી પણ હતો, જેને આદિવાસી લોકોએ ઘાયલ કર્યા પછી તેનો જાન ન લીધો--કદાચ એટલા માટે કે તે પોતાના (માર્યા ગયેલા) સાથીદારો જોડે લોખંડી સકંજામાં જકડાયેલો દયાજનક બંદીવાન હતો. તિવારી એકાદ વર્ષ સુધી આદિવાસીઓ સાથે જંગલમાં રહ્યો. આદિવાસી લોકોની ભાષા પણ શીખી લીધી. એક રાત્રે તેને ખબર પડી કે આદિવાસીઓ જેલની વસાહત પર સશસ્ત્ર હુમલો કરવાના હતા. તિવારી ચૂપચાપ સરકીને પોર્ટ બ્લેર નજીક એબરડીન ખાતે આવેલી વસાહતે પહોંચ્યો અને હુમલાની યોજના વિશે અંગ્રેજોને વાકેફ કર્યા. પરિણામે હુમલો થયો ત્યારે અંગ્રેજો તૈયાર હતા. બેટલ ઑફ એબરડીન કહેવાતા એ યુદ્ધમાં તેમણે લગભગ ૪૦૦ આદિવાસીઓને વીંધી નાખ્યા. આજે પોર્ટ બ્લેર પાસે આવેલા સ્મારક પર આંદામાનના આદિવાસી લોકોની હિંમતને બિરદાવતું (ઉપર બતાવ્યા મુજબનું) અંગ્રેજી લખાણ છે.

MEMORIAL FOR
THE BATTLE OF ABERDEEN
THIS MONUMENT IS BUILT IN THE MEMORY
OF THOSE ANDAMANESE ABORIGINES,
WHO BRAVELY FOUGHT THE
'BATTLE OF ABERDEEN' IN MAY 1859,
AGAINST THE OPPRESSIVE AND RETALIATORY
POLICY OF THE BRITISH REGIME.

10

પક્ષીજગતમાં સૌથી મોટી સાઇઝનો માળો બનાવતું પક્ષી મેગાપોડ છે અને તે માળો સ્વાભાવિક રીતે વૃક્ષની ડાળને બદલે જમીન પર હોય છે. પગ વડે લગભગ ૪૮ સેન્ટિમીટર ઊંડો ખાડો બનાવ્યા પછી મેગાપોડ તેના પર સૂકી ડાળખી, પાંદડાં, તણખલાં વગેરેનો ઢગલો ખડકે છે. આ ઢગલો જ તેનો માળો છે. (જુઓ, નીચેનો ફોટોગ્રાફ) માદા તેમાં બાકોરું પાડી અંદર ઈંડાં મૂકે છે અને તે ઈંડાં આંતરિક બફારા વડે જ સેવાય છે. મેગાપોડનું બીજું નામ થર્મોમીટર બર્ડ એટલા માટે પડ્યું કે ગળા પર આવેલી ખાસ ગ્રંથિ વડે નર પક્ષી વાતાવરણનું તાપમાન માપ્યા બાદ માળાના ભીતરી ટેમ્પ્રેચરને ૩૫° સેલ્શિયસે એકધારું જાળવવા માટે આવશ્યકતા મુજબ પાંદડાં-ડાળખાંનો જથ્થો ક્યારેક વધારે છે, તો ક્યારે ઘટાડે છે. એક મેગાપોડે ૫ મીટર (૧૬.૫ ફીટ) ઊંચો અને ૧૨ મીટર (૩૯ ફીટ) વ્યાસનો માળો બનાવ્યાનો દાખલો નોંધાયો છે.



11

ટોરપિડો છોડવા માટેની ત્રણ ટ્યૂબ, ચાર તોપો અને ચાર મોર્ટાર લોન્ચર્સ વડે સજ્જ ૧,૧૦૦ ટનની 'આંદામાન' બંગાળના ઉપસાગરમાં પેટ્રોલિંગ વખતે ઑગસ્ટ ૨૨, ૧૯૯૦ ના રોજ વાવાઝોડાનો ભોગ બની. આધુનિક મનવાર સાધારણ રીતે તોફાની સમુદ્ર વચ્ચે પણ હંકારતી રહે, પરંતુ એ દિવસે પડખે વાગતી મોજાંની થપાટોએ 'આંદામાન'ને પલટી ખવડાવી દીધી. મનવાર સાથે તેના ૧૪ નાવિકોને જળસમાધિ મળી.

12

ઈન્ડોનેશિયા નજીક ડિસેમ્બર ૨૬, ૨૦૦૪ ના દિવસે જે ભૂકંપ થયો તેણે ઈન્દિરા પોઈન્ટના ભૂસ્તરીય પોપડાને અંદાજે ૪.૫ મીટર (૧૪.૭૫ ફીટ) જેટલો નીચે બેસાડી દીધો. નિકોબારની બીજી ત્રણ દીવાદાંડીઓ તો સંપૂર્ણપણે નાશ પામી.■

RNI. No. 38380/80. Permitted to post at Ahmedabad PSO on 1st of every month. License to post without prepaymet. No. 31/2008 Postal Regd. No.GAMC 1015. Valid upto 31-12-2008

સુપર સવાલ

Q

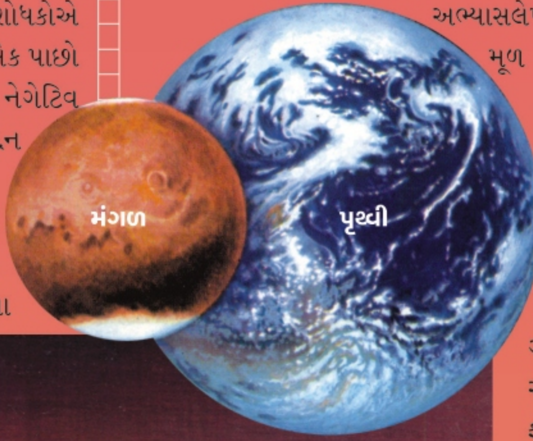
નાસાનાં બે વાઈકિંગ અંતરિક્ષયાનોએ ૧૯૭૬ ના મિશન વખતે મંગળની કહેવાતી જીવસૃષ્ટિના ટેસ્ટિંગ દરમ્યાન તેને ભૂલમાં ટૂંપો દીધાના સમાચાર હમણાં આવ્યા. વાસ્તવિકતા શી છે ? મંગળ પર સાચે જ જીવસૃષ્ટિ છે ?

સુરેશ જાદવ, અમરેલી; તેજસ પટેલ, વિનય ગાંધી તથા અમૃત પટેલ, વડોદરા; તુષાર મહેતા, જોગેશ્વરી (પશ્ચિમ), મુંબઈ; ભાર્ગવ એ. પાઠક, નવરંગપુરા, અમદાવાદ; અનંત દવે, માંગરોળ

A

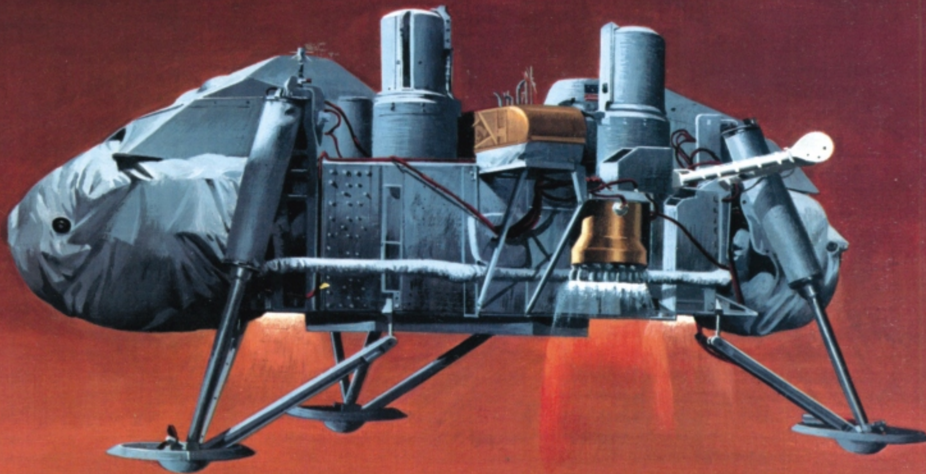
વસ્તુસ્થિતિ એ છે કે ૧૯૭૬ માં વાઈકિંગ-૧ અને વાઈકિંગ-૨ નામનાં અંતરિક્ષયાનોએ મંગળ પર લેન્ડિંગ કર્યા પછી ત્યાંની માટી તપાસી ત્યારે તેમાં જીવસૃષ્ટિ હોવાનો સ્પષ્ટ અણસાર મળ્યો. એક નહિ, પણ બન્ને વાઈકિંગ યાનોનાં સેન્સર યંત્રોએ સમાન રિઝલ્ટ બતાવ્યું--એટલે કે બાયોલોજિકલ પ્રયોગ દ્વારા તેમણે મંગળ પર જીવસૃષ્ટિની હાજરી સૂચવતી પરોક્ષ સાબિતી આપી. જુદી રીતે કહો તો બેય કેસમાં પ્રયોગનું રિઝલ્ટ પોઝિટિવ હતું. સંજોગોવશાત્ તે લાંબો સમય ન ટક્યું. થોડી વાર બાદ માટી પર અમુક સંસ્કારો કરાયા ત્યારે બન્ને યાનોનાં સેન્સર યંત્રોમાં જીવસૃષ્ટિનો સંકેત નોંધાતો બંધ થયો અને ૩૨૦ લાખ કિલોમીટર છેટે નાસાના સંશોધકોએ શરૂઆતમાં જે આનંદમિશ્રિત રોમાંચ અનુભવ્યો તે એકાએક પાછો શમી ગયો. પહેલી વખતના પોઝિટિવ અને ત્યાર પછીના નેગેટિવ રિઝલ્ટે તેમને મૂંઝવણમાં નાખી દીધા. એકબીજાથી તદ્દન વિરોધી એવાં બે તારણો પૈકી સાચું કયું ?

આ પ્રશ્નના સમાધાન માટે વાઈકિંગ યાનોને સૂચના મોકલી પ્રયોગને દોહરાવવાનું ટેક્નિકલ રીતે શક્ય ન હતું, એટલે છેવટનો પ્રશ્ન એ પેદા થયો કે વાઈકિંગ મિશનના રિઝલ્ટને લગતા સત્તાવાર નિવેદનમાં મંગળની જીવસૃષ્ટિ અંગે શો ચૂકાદો રજૂ કરવો ? પોઝિટિવ તારણને સ્વીકારી જીવસૃષ્ટિ હોવાનું જાહેર કરાય તો જગતભરમાં સનસનાટી મચે એટલું જ નહિ, પણ જતે દહાડે એ તારણ ખોટું ઠરે તો નાસા ભેગું તમામ અમેરિકા જગતમાં હાસ્યાસ્પદ ઠરે એ મોટું જોખમ હતું. પ્રતિષ્ઠાની સલામતી માટે નાસાએ વિકલ્પોને ખુલ્લા રાખતી એવી જાહેરાત કરી કે વાઈકિંગ-૧ તથા વાઈકિંગ-૨ યાનોએ પોતપોતાના સ્થળે જ્યાં તપાસ ચલાવી ત્યાં તેમને જીવસૃષ્ટિ મળી નહિ. જાહેરાત કેટલેક અંશે મુત્સદીભરી હતી, જેમાં નાસાએ પોતાની આબરૂના પ્રશ્નને મધ્યસ્થાને રાખ્યો હતો. પરંતુ એમ કરવામાં તેણે બન્ને યાનો દ્વારા પ્રાપ્ત થયેલા શરૂઆતના પોઝિટિવ રિઝલ્ટને અવગણ્યું હતું. આ હકારાત્મક પરિણામ વાઈકિંગના જે પ્રયોગ દરમ્યાન મળ્યું તેનો મુખ્ય આયોજક ગિલ્બર્ટ લેવિન નામનો બાયોલોજિસ્ટ હતો. બાયોસ્ફેરિક્સ તરીકે ઓળખાતી તેની કંપનીએ નાસાને તે પ્રયોગ માટેનાં સાધનો માળખાકીય ગોઠવણ સાથે તૈયાર કરી આપ્યાં હતાં. સજીવસૃષ્ટિના અસ્તિત્વનો પરોક્ષ સંકેત આપતા પરિણામની ઉપેક્ષા સામે ગિલ્બર્ટ લેવિને વાંધો ઊઠાવ્યો, પરંતુ નાસાના મેનેજમેન્ટ પાસે તેનું કશું ઉપજ્યું નહિ. એક વર્ષ પછી ૧૯૭૭ માં તેણે એ પ્રયોગને વિજ્ઞાનના દૃષ્ટિબિન્દુએ તલસ્પર્શી રીતે આલેખતો વિસ્તૃત અભ્યાસલેખ પ્રગટ કર્યો, જે તેણે મૂળ તો આત્મસંતોષ માટે લખ્યો હતો. વિજ્ઞાન-વર્તુળમાં તે અભ્યાસ-લેખ બહુ ગાજ્યો કે વરસ્યો નહિ, પણ ત્યાર પછી સંજોગો ધીમે ધીમે બદલાતા ગયા. મંગળના બહુલક્ષી અવલોકન માટે વારા-ફરતી હાથ ધરાયેલાં મિશનોએ તે રાતા ગ્રહ વિશે નવી જાણકારીનો ભંડાર ખડક્યો અને ભેગાભેગ અહીં ધરતી પર કેટલાક વિષમ પર્યાવરણ વચ્ચે પણ જીવસૃષ્ટિનું અસ્તિત્વ હોવાનું જણાયું ત્યારે ઘણા સંશોધકોને ગિલ્બર્ટ લેવિનનાં મંતવ્યોમાં વજૂદ લાગ્યું.



એક સંશોધક અમેરિકાની વૉશિંગ્ટન સ્ટેટ યુનિવર્સિટીનો

અનુસંધાન ૫૧ મે પાને



મંગળની ભૂમિ પર સોફ્ટ-લેન્ડિંગ કરતા વાઈકિંગ યાનનું કલ્પનાચિત્ર

સુપર સવાલ

ડાયાગ્રામ નં. ૧ : પૃથ્વી પર શું બન્યું ?

❶ જ્વાળામુખી પર્વતો તેમનો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વાતાવરણમાં સતત ભેળવતા રહ્યા

❷ વરસાદી ધોવાણ દ્વારા કાર્બન ડાયોક્સાઈડ સમુદ્રો અને નદી-નાળાંમાં ભળ્યો

❸ કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ભૂસ્તરીય પોપડામાં કાર્બોનેટ પથ્થરો તરીકે જમા થતો રહ્યો

❹ ભૂસ્તરીય પોપડા ભીતરી લાવામાં સરક્યા, જ્યાંથી એ લાવા જ્વાળામુખી પર્વતો દ્વારા બહાર ફેંકાયો ત્યારે કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ફરી વાતાવરણમાં ભળ્યો.

ડાયાગ્રામ નં. ૨ : મંગળ પર શું બન્યું ?

❶ મંગળનો જન્મ થયાનાં દોઢેક અબજ વર્ષ પછી જ્વાળામુખી પ્રવૃત્તિ શમવા લાગી. વાતાવરણમાં બહુ ઓછો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ભળતો હતો. વખત જતાં એ ક્રિયા પણ બંધ પડી

❷ બીજી તરફ મંગળના વાતાવરણમાં રહેલા કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું વરસાદી ધોવાણ વણઅટક્યું ચાલુ હતું

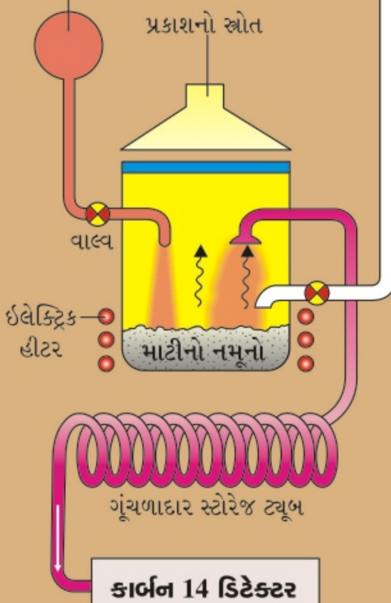
પાતળી હવામાં પાણી બાષ્પીભવન પામ્યું

❸ વરસાદી પાણીમાં ઓગળેલા કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વડે ભૂસ્તરીય પોપડાના કાર્બોનેટ ખડકો બનતા રહ્યા, પરંતુ મંગળનો ભીતરી લાવા ઠર્યા પછી એ પોપડા હવે સ્થાયી હતા

❹ છેવટનું પરિણામ : કાર્બન ડાયોક્સાઈડનું રિસાઈકલિંગ બંધ થયું અને વાતાવરણનો ખાસ્સો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ મંગળે વરસાદી ધોવાણ વડે ગુમાવી દીધો.

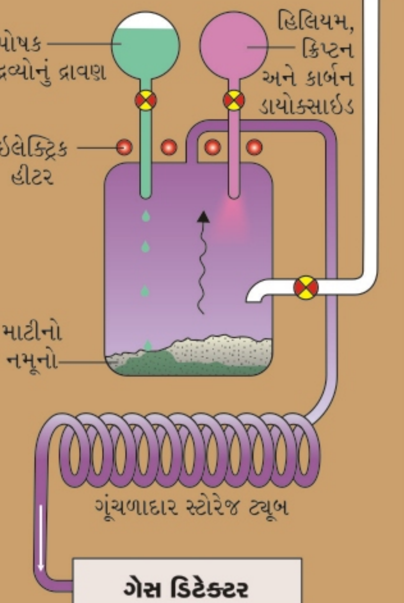
ડાયાગ્રામ નં. ૩

કાર્બન 14 ધરાવતો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ

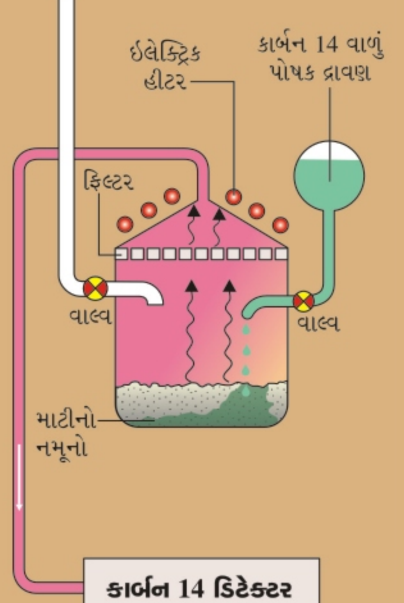


ડાયાગ્રામ નં. ૪

માટીનો નમૂનો



ડાયાગ્રામ નં. ૫



મંગળ પર સાચે જ જીવસૃષ્ટિ છે ?

(અનુસંધાન અંકના છેલ્લા કવરનું ચાલુ)

પ્રોફેસર ડર્ક શુલ્ઝ-મૅકક હતો, જેણે વાઇકિંગના બાયોલોજિકલ પ્રયોગને લગતો વર્ષો જૂનો ડેટા ઉખેડ્યો અને જીવસૃષ્ટિના ઉદ્ભવ તથા ઉત્ક્રાંતિના સંદર્ભમાં તેને મૂલવ્યો. ચારેક વર્ષના સંશોધનને અંતે જાન્યુઆરી ૭, ૨૦૦૭ ના રોજ અમેરિકન એસ્ટ્રો-નોમિકલ સોસાયટીના અધિવેશનમાં તેણે પોતાનું રિસર્ચ પેપર રજૂ કર્યું, જેનો રસપ્રદ અને વિચારપ્રેરક નીચોડ બે દિવસ પછી વિશ્વભરનાં અગ્રગણ્ય દૈનિકોમાં પ્રસિદ્ધ થવાનો હતો. ડર્ક શુલ્ઝ-મૅકકે જણાવ્યું કે વાઇકિંગ-૧ તથા વાઇકિંગ-૨ અંતરિક્ષયાનોએ મંગળ પર તેમના યાંત્રિક હાથ વડે કેટલીક માટી સમેટ્યા બાદ તેમાં ખરેખર જીવસૃષ્ટિની હાજરી પારખી હતી, પણ ત્યાર પછી તેમણે બે વાતે છબરડો વાળ્યો હતો. પહેલો તો શરૂઆતમાં જ વાળ્યો કે જ્યારે તેમણે પોષક દ્રવ્યો ધરાવતું પાણી માટી સાથે ભેળવ્યું. બીજા છબરડાના નામે માટીને તેમણે ગરમ કરી. પરિણામે મંગળના સંભવિત જીવો રખે પાણીમાં ગૂંગળાઇને ન મર્યા હોય તો છેવટે ગરમીમાં શેકાઇને મર્યા. વાઇકિંગનાં સેન્સર યંત્રોને ત્યાર બાદ તેમની હાજરીનો અણસાર મળતો બંધ થાય એ દેખીતું હતું. આ ગફલત માટે સરવાળે તો નાસાના સંશોધકો જવાબદાર હતા, કેમ કે વાઇકિંગની ભીતરમાં ઑટોમેટિક રીતે થનાર પ્રયોગની રૂપરેખા તેમણે નક્કી કરી હતી. સંશોધકો એ વાત ભૂલી ગયા કે ધરતીના પર્યાવરણમાં ઉદ્ભવેલા વાઇરસ અને બૅક્ટીરિઆ જે પાણી તથા ગરમી સહી શકે તે મંગળના ભિન્ન વાતાવરણમાં જુદી રાહે ઉત્ક્રાંતિ પામેલા જીવાણુઓ માટે કદાચ જીવલેણ બને.





બાયોલોજિસ્ટ ગિલ્બર્ટ લેવિન, જેણે વાઇકિંગ યાનના પ્રયોગ સામે શંકાની પહેલી આંગળી ઉઠાવી. પ્રો. શુલ્ઝ-મૅકકે (જમણે) ત્યાર બાદ એ શંકાને વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસનું સ્વરૂપ આપ્યું

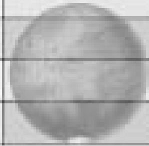
પ્રોફેસર શુલ્ઝ-મૅકકના વૈજ્ઞાનિક રિસર્ચ પેપરે અમેરિકન એસ્ટ્રોનોમિકલ સોસાયટીના અધિવેશનમાં હળવો ધરતીકંપ સર્જ્યો. વાઇકિંગના મિશન પછીયે ત્રીસ વર્ષ સુધી નાસાના ધ્યાનબહાર રહેલો પાયાનો મુદ્દો એ પ્રોફેસરે ચીંધી બતાવ્યો હતો. અધિવેશનમાં નાસાના કેટલાક વરિષ્ઠ કક્ષાના વિજ્ઞાનીઓ પણ મોજૂદ હતા, જેમણે એ જ વખતે કબૂલ્યું કે ૨૦૦૭ ના આગામી દિવસોમાં મંગળ પર જીવસૃષ્ટિની ખોજ માટે જનાર અંતરિક્ષયાનોના પ્રયોગોનો ઢાંચો પ્રો. શુલ્ઝ-મૅકકની થિઅરીને અનુલક્ષી બદલવો રહ્યો. પૃથ્વીના અને મંગળના પર્યાવરણો વચ્ચેનો જબરજસ્ત તફાવત જોતાં પૃથ્વીની જીવસૃષ્ટિની તુલનાએ મંગળની જીવસૃષ્ટિ બહુ જુદા પ્રકારની હોવી જોઇએ, માટે બાયોલોજિકલ પ્રયોગો દરમ્યાન પૃથ્વી જેવાં ધારાધોરણો મંગળને લાગુ પાડી શકાય નહિ. પ્રયોગો જરા સાવધાનીપૂર્વક હાથ ધરવા રહ્યા.

સ્વાભાવિક છે કે પ્રો. શુલ્ઝ-મૅકકના રિસર્ચે મંગળની જીવસૃષ્ટિમાં નવો રસ જાગૃત કર્યો. આમ તો રાતા કલરના એ ગ્રહની સંભવિત જીવસૃષ્ટિમાં માનવજાતની દિલચસ્પીએ મંદી અનુભવી હોય એવું વર્ષ ભૂતકાળમાં પણ ભાગ્યે જ વીત્યું હતું, બલકે ત્યાં બુદ્ધિશાળી જીવો વસતા હોવાનો ખ્યાલ વીસમી સદીના આરંભ સુધી વ્યાપક હતો. આ ભ્રામક ખ્યાલ ફેલાવવામાં અજાણતા નિમિત્ત બનેલા ઇટાલિયન ખગોળશાસ્ત્રી જિઓવાન્ની શિયાપારેલીએ ૧૮૭૭ માં ટેલિસ્કોપ વડે મંગળનું નિરીક્ષણ કરતી વખતે ત્યાં સમુદ્રી ખાડી/channel જેવા ભૌગોલિક આટાપાટા દીઠા, જેમના માટે તેણે ઇટાલિયન ભાષાનો canali શબ્દ વાપર્યો. શિયાપારેલીના લખાણનો અંગ્રેજી તરજુમો કરનાર અનુવાદકે canali માટે canal શબ્દ યોજ્યો. ભૌગોલિક channel કુદરતી હોય, પરંતુ canal તો મજૂરો કે મશીનો વગર ન બને. આ જાતના ખોટા શબ્દપ્રયોગના પગલે માન્યતા પ્રસરી કે મંગળ પર નહેરોની જાળ ચોમેર ફેલાયેલી હોય તો તેનું ગ્રહવ્યાપી નેટવર્ક રચનાર મંગળવાસીઓ સાચે જ ટેક્નોલોજિના ક્ષેત્રે ખૂબ આગળ વધેલા હોવા જોઇએ. નહેરોની જેમ એ માન્યતા પણ બેશક પાયા વગરની હતી, છતાં અમેરિકન ખગોળશાસ્ત્રી પર્સિવાલ લોવેલે ટેલિસ્કોપ વડે નહેરો ગણીને ૧૯૦૮ માં બધું મળી ૪૩૭ નહેરોનો જુમલો ટાંક્યો ત્યારે શંકાશીલ લોકોએ પણ તેની વાત સ્વીકારી લીધી. પર્સિવાલ લોવેલે વાતને પાછી એમ કહીને ચગાવી કે મંગળના ધ્રુવપ્રદેશોનો બરફ પીગાળી તેનું પાણી બાકીના રેગિસ્તાની પ્રદેશો સુધી પહોંચતું કરવું

એ ત્યાંના બુદ્ધિશાળી જીવો માટે પ્રાણપ્રશ્ન હતો. નહેરોનું ગ્રહવ્યાપી નેટવર્ક તેમણે એ હેતુસર રચ્યું હતું. લોવેલે મંગળ વિશે ફેલાવેલા આવા કલ્પનારંગીન ખ્યાલોમાં કશુંક ખૂટતું હોય તો એ કમીને એચ. જી. વેલ્સ જેવા સાયન્સ ફિક્શનના લેખકોએ પૃથ્વી પર મંગળવાસી લોકોના આક્રમણની ક્યાંય વધુ કલ્પનારંગીન વાર્તાઓ દ્વારા પૂરી દીધી. પરિણામે મંગળને આખરે બુદ્ધિશાળી, બળુકા તેમજ બર્બર સ્વભાવના જીવોનો ગ્રહ ધારી લેવામાં આવ્યો.

પૃથ્વીની તુલનાએ મંગળ : સામ્ય અને તફાવત

	પૃથ્વી	મંગળ
સૂર્યથી સરેરાશ અંતર (કિ.મી.)	૧૪.૯૬ કરોડ	૨૨.૭૯ કરોડ
વિષુવવૃત્તે વ્યાસ (કિ.મી.)	૧૨,૭૫૬	૬,૭૯૬
વ્યાસનો તુલનાત્મક રેશિઓ	૧	૦.૫૩૩
સૂર્ય ફરતે પ્રદક્ષિણાનો સમય	૩૬૫.૨૫૬ દિવસ	૬૮૬.૯૮ દિવસ
પ્રદક્ષિણાનો વેગ (કિ.મી./પ્રતિસેકન્ડ)	૨૯.૮	૨૪.૧
પરિભ્રમણનો સમય	૨૩ ક., ૫૬ મિ., ૪ સે.	૨૪ ક., ૩૭ મિ., ૨૨ સે.
ઘનતા (ઘન મીટરે કિ.ગ્રા.)	૫,૫૧૫	૩,૯૪૦
સપાટી પર ગુરુત્તમ તાપમાન	૬૦° સેલ્શિયસ	૨૦° સેલ્શિયસ
સપાટી પર ન્યૂનતમ તાપમાન	-૯૦° સેલ્શિયસ	-૧૪૦° સેલ્શિયસ
દળનો તુલનાત્મક રેશિઓ	૧	૦.૧૦૭
સપાટી પર ગુરુત્વાકર્ષણ	૧	૦.૩૮
વિમોચન વેગ (કિ.મી./પ્રતિસેકન્ડ)	૧૧.૨	૫
હવાનું તુલનાત્મક દબાણ	૧	૦.૦૦૭

આ તમામ ખ્યાલો છેવટે એ વખતે દૂર થયા કે જ્યારે ૧૯૬૦ ના અને ૧૯૭૦ ના દસકામાં અમેરિકન તથા રશિયન અંતરિક્ષયાનોએ મંગળનો પ્રવાસ ખેડીને તસવીરો દ્વારા તેની વાસ્તવિક તાસીર રજૂ કરી--અને સાથોસાથ એ રાતા ગ્રહની સંભવિત જીવસૃષ્ટિ અંગે નવા સવાલો પણ ખડા કર્યા. મંગળનો અસલ ચહેરો લગભગ પૂરેપૂરો આંકી બતાવવામાં કામિયાબ નીવડેલું પ્રથમ યાન અમેરિકાનું મરિનર-૯ હતું. મે ૩૦, ૧૯૭૦ ના રોજ લોન્ચ કરાયા પછી ૨૪.૮ કરોડ કિલોમીટરનો પ્રવાસ ૧૬૭ દિવસમાં ખેડીને તે મંગળ સુધી પહોંચ્યું. મંગળની પ્રદક્ષિણા શરૂ કર્યા બાદ તેણે પૂર્વયોજના મુજબ ૯૦ દિવસમાં એ ગ્રહની ૮૦% સપાટીનો તસવીરી ચિતાર મેળવવાનો હતો, પણ તેનું મિશન ધાર્યા કરતાં વધુ સફળ રહ્યું. નેવુંને બદલે ૩૪૯ દિવસ સુધી તેણે કામગીરી ચાલુ રાખી અને કુલ ૭,૩૨૯ તસવીરો મોકલી. સમગ્ર મંગળને આવરી લેતી એ તસવીરો દ્વારા કેટલાંક રહસ્યો ઉકલ્યાં, તો કેટલાંક ઉપસ્થિત થયાં. સૌથી નોંધપાત્ર દૃશ્યો નદીના પ્રવાહે કંડારેલા પટનાં અને કોતરોનાં તથા કોરા પડેલાં સાગરતળિયાંનાં હતાં. આ સ્પષ્ટ ભૌગોલિક ચિહ્નોનો મતલબ પણ સ્પષ્ટ હતો : દૂરના ભૂતકાળમાં મંગળ પર ખાસ્સું પાણી હતું એટલું જ નહિ, પણ તેનો પ્રવાહ લાખો વર્ષ સુધી જુવાળના આયામમાં પૂરપાટ વહ્યો હતો. ભૂસપાટી પરના વાંકાચૂંકા ચીલા એ વગર પડે નહિ. મરિનર-૯ ના કેમેરાએ લીધેલી તસવીરોમાં નાસાના સંશોધકોને ચાર ઉત્તુંગ જ્વાળામુખી પર્વતો પણ જોવા મળ્યા. સૌથી ગગનચુંબી (વખત જતાં ઓલિમ્પસ મોન્સ તરીકે ઓળખાતો થયેલો) જ્વાળામુખી ૨૭ કિલોમીટર યાને કે એવરેસ્ટ કરતાં મિનિમમ ૩.૧૫ ગણો ઊંચો હતો અને તેના પાયાનો વ્યાસ ૫૫૦ કિલોમીટર હતો. (મુંબઈથી અમદાવાદ સુધીના અંતર જેટલો સમજી લો.) મરિનર-૯ ની તસવીરોએ જણાવ્યું તેમ જ્વાળામુખીઓ નિષ્ક્રિય હતા, છતાં દેખીતી વાત કે ભૂતકાળમાં લાખો વર્ષ સુધી તેઓ ધધૂક્યા હોવા જોઈએ. આ જ્વાળામુખો દ્વારા ઓકાયેલા કાર્બન ડાયોક્સાઈડે

મંગળની મુલાકાતે ગયેલા યાનોએ લીધેલી તસવીરોમાં એ ગ્રહની ભૂમિ પર ઠેકઠેકાણે લાંબી-પહોળી કોતરો જોવા મળે છે. મંગળનું એ ભૌગોલિક ફીચર ભૂતકાળમાં ત્યાં વહેતાં નદી-નાળાંને આભારી હોય એ બનવાજોગ છે



ગ્રીનહાઉસ ઈફેક્ટ જેવી અસર પેદા કરી મંગળના વાતાવરણને હૂંફાળું રાખ્યું હોય અને તે હૂંફ વચ્ચે પાણી તેના પ્રવાહી સ્વરૂપે રહેવા પામ્યું હોય એટલી વાત પણ નક્કી હતી. વિશેષમાં એ પણ નક્કી કે મંગળ પર નિયમિત વરસાદ પડતો હતો. ટૂંકમાં, આદિકાળના મંગળ પર સંજોગો ડિટ્ટો આદિકાળની પૃથ્વીના સંજોગો જેવા હતા.

આ જાતનાં તર્કસંગત અને સો ટચનાં સાયન્ટિફિક તારતમ્યોએ નાસાના સંશોધકોને ભેદી કોયડા સમાન પ્રશ્નની અભેદ્ય દીવાલ પાસે લાવીને ખડા કરી દીધા. પ્રશ્ન એ કે શરૂઆતે પૃથ્વી અને મંગળ જો સરખા બીબામાં ઢળ્યા તો આજનો મંગળ હાલની પૃથ્વી કરતાં આટલી હદે જુદો કેમ છે ? એક સમયે મંગળ પર નદીનાળાં વહેતાં અને સમુદ્રો લહેરાતાં, તો આજે તેની સપાટી તદ્દન કોરી છે. પાણીનું નામોનિશાન ક્યાંય નથી. ભૂમિ સાવ વેરાન અને ભેંકાર છે. આ ગ્રહનું વર્ષો પહેલાંનું ઘટ્ટ વાતાવરણ હવે અત્યંત પાંખું છે. પૃથ્વીની સપાટી પર હવાનું દબાણ લગભગ ૧ મીલીબાર રહે છે, તો મંગળની સપાટી પર ત્યાંના વાતાવરણનું કુદરતી દબાણ ૦.૦૦૭ મીલીબાર કરતાં વધારે નથી--એટલે કે પૃથ્વીની તુલનાએ ૧૪૩ મા ભાગ જેટલું છે. (જુઓ, સામેના પાને કોઠો.) મંગળના વાતાવરણમાં અગાઉ જેવી હૂંફ પણ રહી નથી. અધિકતમ તથા ન્યૂનતમ આંકડાને ધ્યાનમાં લેતાં સમગ્ર પૃથ્વીનું સરેરાશ તાપમાન ૨૦° સેલ્શિયસ ગણાય, તો મંગળનું એવરેજ ટેમ્પ્રેચર -૫૫° સેલ્શિયસ છે. આમ વર્તમાન મંગળ લગભગ દરેક રીતે વર્તમાન પૃથ્વી કરતાં જુદો છે. સૌથી મોટો તફાવત એ કે પૃથ્વી આજે વનસ્પતિસૃષ્ટિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિ વડે સમૃદ્ધ છે, જ્યારે મંગળ પર જીવનનો સંચાર ક્યાંય દેખાતો નથી. આ બધા તફાવતો જોતાં સહેજે પ્રશ્ન થાય કે આરંભના સ્ટેજે પરસ્પરનું અદ્ભુત સામ્ય ધરાવતા બે ગ્રહો સરવાળે એકબીજા કરતાં માત્ર વિશિષ્ટ નહિ, પણ છેક જ વિરોધાભાસી તાસીરના કેમ બન્યા? ભૂતકાળમાં એવો તે શો મોડ આવ્યો કે જેણે બેય ગ્રહોને અલગ રાહે ફંટાવી દીધા? પૃથ્વીએ તેનું જીવસૃષ્ટિના ઉદ્ભવ અને ઉત્ક્રાંતિ માટેનું અનકૂળ પર્યાવરણ જાળવી રાખ્યું, તો મંગળે પોતાનું એવું પર્યાવરણ કેમ ગુમાવી દીધું ? સવાલો રસપ્રદ છે. મરિનર-૯ પછીનાં અંતરિક્ષયાનો દ્વારા પ્રાપ્ત થયેલો તેમનો ખુલાસો તો વળી રહી રહીને ઘટસ્ફોટ કરતી રહસ્યકથા જેવો રોમાંચક છે.

પ્રથમ તો આપણી પૃથ્વીના કેસમાં શું બન્યું તે જોઈએ. આજથી ૪.૬ અબજ વર્ષ અગાઉ પૃથ્વીનો જન્મ થયા બાદ તેના ગોળાની ભૂગર્ભ વરાળ જ્વાળામુખો દ્વારા બહાર ફેંકાતી રહી, આકાશમાં તે વરાળનાં ગરમ વાદળો બંધાયાં અને તેઓ ક્રમશઃ ઠરતાં ગયાં પછી જે વરસાદ પડવો શરૂ થયો એ હજારો વર્ષ સુધી અટક્યો નહિ. આ વરસાદી પાણી વડે મહાસાગરો બન્યા, જેમાં અંતે જીવસૃષ્ટિનો પહેલો અંકુર ફૂટવાનો હતો. (ધરતી પર કેટલુંક પાણી ધૂમકેતુઓ દ્વારા પણ આવ્યું.) જ્વાળામુખી પર્વતો વરાળ સાથે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પણ ઓકી કાઢતા હતા, માટે આદિ પૃથ્વીનું વાતાવરણ મહદ્ અંશે તે વાયુનું બનેલું હતું. ઉત્ક્રાંતિમાં સારો એવો વિકાસ પામી ચૂકેલી વર્તમાન યુગની જીવસૃષ્ટિ માટે આવું વાતાવરણ ગોઝારું બને, પરંતુ આદિકાળમાં પ્રાથમિક રચનાવાળા જે પહેલવહેલા જીવો ઉદ્ભવ્યા તેમને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વગર ચાલતું ન હતું. ઑક્સિજનની ગેરહાજરી એ દૃષ્ટિએ જીવસૃષ્ટિના સર્જન માટે બાધારૂપ સાબિત થવાનો પ્રશ્ન ન હતો.

ફેક્ટ ફાઈલ

■ *પૃથ્વીની જેમ મંગળને પણ તેના ઉત્તરે અને દક્ષિણે બર્ફીલા ધ્રુવપ્રદેશો છે, જેમની કમ સે કમ ઉપલી સપાટી પરનો બરફ dry ice છે. મતલબ કે તે પાણીનો બનેલો નથી. થીજેલા કાર્બન ડાયોક્સાઈડનો છે. શિયાળો જ્યાં બેસે એ ધ્રુવપ્રદેશ પર વાતાવરણનો સારો એવો કાર્બન ડાયોક્સાઈડ થીજે, એટલે પાંખી હવાનું દબાણ ઓર ઘટી જાય છે. ધ્રુવપ્રદેશની બર્ફીલી ચાદર એ સમયે વિસ્તરે છે. ઉનાળા દરમ્યાન સૂકો બરફ પરબારો વાયુમાં ફેરવતાં હવાનું દબાણ પાછું તેની મૂળ સપાટીએ આવે છે અને ચાદર સંકોરાય છે.*

■ *બાહ્યાવકાશી ઈ.ટી.નો રેડિઓ સંપર્ક જે કરી દેખાડે તેના માટે ડિસેમ્બર ૧૭, ૧૯૦૦ ના રોજ ફ્રાન્સના પેરિસ ખાતે ગુઝમાન પ્રાઈઝ નામનું ૧ લાખ ફ્રાન્કનું રોકડ ઈનામ ઑફર થયું હતું. ઈનામની મુખ્ય શરતના ભાગરૂપે મંગળના ગ્રહને બાકાત રખાયો હતો, કેમ કે ત્યાંના લિટલ ગ્રીન મેન (બાજુનું ચિત્ર) કહેવાતા બુદ્ધિશાળી જીવોનો સંપર્ક કરવો એ પ્રમાણમાં સહેલી વાત ગણાતી હતી.*



■ *પૃથ્વીના બળવાન ગુરુત્વાકર્ષણનું કેન્દ્રગામી ખેંચાણ પર્વતોને અમુક હદ કરતાં વધુ ઊંચા થવા દેતું નથી. સાગરસપાટીથી ગણતાં સૌથી ઊંચો પર્વત એવરેસ્ટ ૮.૯ કિલોમીટરનો છે. બીજી તરફ પૃથ્વીની સરખામણીએ ફક્ત ૩૮% ગુરુત્વાકર્ષણ ધરાવતા મંગળ પર ઓલિમ્પસ મોન્સ સહિતના પ્રથમ ચાર ઉત્તુંગ જ્વાળામુખી પર્વતો અનુક્રમે ૨૭, ૧૮, ૧૭ અને ૧૪ કિલોમીટરના છે.*

■ *પૃથ્વીની સરખામણીએ મંગળની સપાટીનું ક્ષેત્રફળ માંડ ૨૮% છે. આમ છતાં બેયનો ખુલ્લી ભૂમિનો પ્રદેશ લગભગ સરખો છે, કારણ કે પૃથ્વીની આશરે ૩/૪ સપાટી સમુદ્રોએ રોકી છે. ભૂતકાળમાં જો કે મંગળ પર એવરેજ ૪૫૦ મીટર ઊંડો સમુદ્ર રચાય એટલા પાણીનો જથ્થો હોવો જોઈએ.* ■



આજના મૃતઃપ્રાય મંગળ કરતાં સાડા ત્રણ અબજ વર્ષ પહેલાંનો મંગળ જુદો હતો. જ્વાળામુખી પર્વતો ત્યાં સક્રિય હતા, સમુદ્રો ઘૂઘવતા હતા અને સમુદ્રોમાં સંભવતઃ જીવસૃષ્ટિ પણ હતી

પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રાધાન્ય ભોગવતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું સ્થાન તો પછી ઑક્સિજને કેવી રીતે લીધું ? સામટી બે ઘટમાળો તેના માટે કારણભૂત બની. એક ઘટમાળે કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું પ્રમાણ ઘટાડ્યું, તો બીજી ઘટમાળે ઑક્સિજનનું પ્રમાણ વધાર્યું. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પાણીમાં (જેમ કે સોડાવૉટરના પાણીમાં) દ્રાવ્ય હોવાને લીધે વાતાવરણનો એ વાયુ નિરંતર વરસાદી ટીપાં સાથે ભળીને જમીન પર આવતો ગયો અને તેના કાર્બોનેટ ખડકો બનતા રહ્યા. સમજો કે ખડકોએ ક્રમે ક્રમે તે વાયુના મોટા જથ્થાને કેદ પકડી લીધો. પરિણામે વાતાવરણમાં તેનું પ્રમાણ ઘટવા લાગ્યું--અને વખત જતાં હવાના દર ૩,૦૦૦ રેણુદીઠ કાર્બન ડાયોક્સાઇડનો ફક્ત ૧ રેણુ તેમાં બાકી રહેવાનો હતો. અહર્નિશ પડતા વરસાદે કદાચ એટલુંય પ્રમાણ ન રહેવા દીધું હોત અને ગ્રીનહાઉસ જેવી અસર દ્વારા વાતાવરણને હૂંફાળું રાખતા એ વાયુના અભાવે પૃથ્વીની હાલત પણ આજે શીતાગાર મંગળ કરતાં જુદી ન હોત, પણ નસીબજોગે એવું ન બન્યું. પૃથ્વીના ભૂસ્તરીય પોપડા લાવા પર સરકીને પરસ્પર ટકરાતા હતા. એક કાર્બોનેટ પોપડા નીચે જે બીજો કાર્બોનેટ પોપડો સરી જાય તે આંતરિક લાવામાં ઓગળ્યા પછી તેનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ છૂટો પડે, એટલે ભૂસપાટી પરના સેંકડો જ્વાળામુખી પર્વતો તે વાયુના અમુક જથ્થાને ફરી વાતાવરણમાં ભેળવી દેતા હતા. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૧.) આ ઘટમાળ કદી અટકી નહિ, માટે વરસાદ દ્વારા વાતાવરણના કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું સતત ધોવાણ થતું હોવા છતાં જ્વાળામુખોના ધૂમ્રપાને તેનું પ્રમાણ કદી શૂન્ય થવા ન દીધું. આ ગ્રીનહાઉસ વાયુના પ્રતાપે ટકી રહેલી હૂંફ વચ્ચે જીવસૃષ્ટિ ખીલી શકે તેમ હતી. બૅક્ટીરિઆ જેવા કનિષ્ઠ જીવો સર્જાયા પણ ખરા. ઊંચી પાયરીના બહુકોષી જીવો માટે જો કે ઑક્સિજન જરૂરી હતો.

આ વાયુ બીજી ઘટમાળે પેદા કરી આપ્યો. આદિકાળના જ્વાળામુખી પર્વતો જે વમન કરતા તેમાં કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ભેગી પૃથ્વીના ભૂગર્ભની વરાળ પણ હતી. ઉપલા વાતાવરણમાં જતી એ વરાળના H_2O/પાણીને સૂર્યનાં વેધક પારજાંબલી કિરણો ઑક્સિજન તથા હાઇડ્રોજન એમ બે ભાગે વહેંચી નાખવા લાગ્યાં. હાઇડ્રોજન તેના હળવા વજનને લીધે અંતરિક્ષમાં જતો રહ્યો, જ્યારે તેના કરતાં સોળેક ગણો ભારે ઑક્સિજન વાતાવરણમાં જમા થતો રહ્યો. દરમ્યાન કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પર નભતું વનસ્પતિજગત પણ થોડું ઘણું વિકસી ચૂક્યું હતું અને તે પ્રકાશસંશ્લેષણની આડપેદાશ તરીકે ઑક્સિજનને મુક્ત કરતું હતું. આ રીતે બેવડા મોરચે ઑક્સિજનની જમાવટ થયા પછી સંકીર્ણ જીવસૃષ્ટિના ઉદ્‌ભવ અને ઉત્ક્રાંતિ સામે બાકી રહેલો એકમાત્ર ખતરો સૂર્યનાં વેધક પારજાંબલી કિરણોનો હતો, જેમને ઘણા ખરા સજીવો જીરવી શકે નહિ.

સંજોગોવશાત્ ખુદ પારજાંબલી કિરણોએ જ પોતાના આક્રમણને રોકતી પાળ લાંબે ગાળે રચી દીધી. ઉપલા વાતાવરણમાં તેમણે બે અણુના બનેલા સરેરાશ ઑક્સિજન રેણુને તોડ્યો, છૂટા પાડેલા બન્ને અણુ ત્યાર બાદ ઑક્સિજનના બીજા અખંડ રેણુ સાથે જોડાયા અને ત્રણ અણુ વડે ઓઝોનનો રેણુ બન્યો. ઉપલા વાતાવરણમાં સરવાળે રચાયેલો ઓઝોનનો પંદરેક કિલોમીટર જાડો થર ૯૫% થી ૯૯% જેટલાં પારજાંબલી કિરણોની રોકથામ કરવા લાગ્યો, એટલે તેના રક્ષણાત્મક ચંદરવા નીચે સજીવસૃષ્ટિને પાંગરવા માટે સંજોગોની દૃષ્ટિએ કશું બાકી ન રહ્યું. જ્વાળામુખો વડે સતત રિસાયકલ થતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડના પ્રતાપે સજીવોને જચે એવું હૂંફાળું વાતાવરણ હતું. સેન્દ્રિય કોષોનાં મૂળ ઘટક ગણાતાં કાર્બન, નાઇટ્રોજન તથા ઑક્સિજન જેવાં તત્ત્વો હતાં. શરીરની બાયોકેમિકલ પ્રક્રિયા જેમાં સુગમ રીતે થાય એવું પાણી હતું. પરિસ્થિતિ દરેક વાતે અનુકૂળ હતી, માટે

સજીવસૃષ્ટિનું પારણું બંધાયા પછી ઉત્ક્રાંતિનો જે સરળ દોર શરૂ થયો તે મનુષ્ય કહેવાતા સર્વોચ્ચ પ્રાણીના ઉદ્ભવ સુધી પહોંચ્યો. પૃથ્વીના જળ, સ્થળ અને વાયુ એમ ત્રણેય આયામો લાખો સ્પિસિસના જીવન ધબકાર વડે જીવંત બન્યા.

આ જાતનો સુખદ અને સુફલામ ટ્રેક રેકોર્ડ મંગળનો ન હોવાનું શું કારણ ? અગાઉ નોંધ્યું તેમ આરંભનાં દોઢેક અબજ વર્ષ સુધી બન્ને ગ્રહોની તાસીર બિલકુલ સરખી હતી, તો પછી એ દોર પૃથ્વીની રાહે મંગળના કેસમાં આગળ કેમ ન ચાલ્યો ? મંગળ તેને મૃતઃપ્રાય દશા તરફ દોરી જતા સાવ જુદા પાટે કેમ ચડી ગયો ? આ રહ્યાં મરિનર-૯ પછીનાં અંતરિક્ષયાનોએ તેમનાં અવલોકનો દ્વારા ચીંધી દેખાડેલાં મંગળની અવગતિનાં કેટલાંક સંભવિત કારણો :

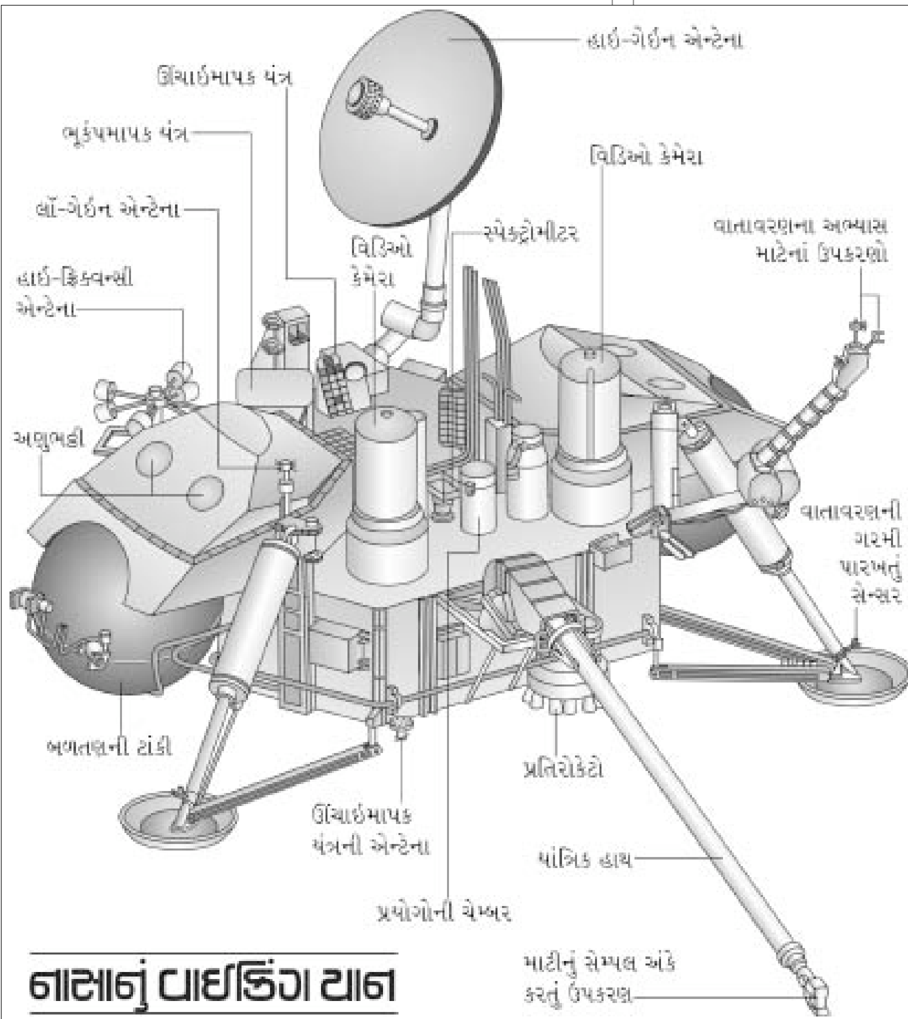
■ આરંભનાં વર્ષોમાં મંગળનું વાતાવરણ જીવસૃષ્ટિના પ્રાકટ્ય માટે અનુકૂળ સાબિત થાય એવું હૂંફાળું અને ઘટ્ટ હતું, કેમ કે એ વખતના સક્રિય જ્વાળામુખી પર્વતો કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું સતત રિસાઇકલિંગ કરતા હતા. વરસાદી પાણીમાં ઓગળીને નીચે આવતો તે વાયુ પહેલાં કાર્બોનેટ ખડકોના બંધારણમાં કેદ પકડાતો હતો. આ ખડકોના પોપડા ભૂસ્તરીય ચલહપહલને લીધે ભૂગર્ભના લાવામાં સરી ગયા બાદ તેમાંનો વાયુ પાછો મુક્તિ પામી જ્વાળામુખો વાટે વાતાવરણમાં ઠલવાતો હતો. જાવક સામે આવકનો મેળ એ રીતે બેસી જતો હતો. રિસાઇકલિંગની એવી ઘટમાળ દુર્ભાગ્યે લાંબો સમય ન ચાલી. પૃથ્વીની તુલનાએ મંગળનું કદ લગભગ અડધા જેટલું, માટે તેનો આંતરિક લાવા ગરમીને વહેલી ગુમાવીને ઠરી ગયો અને ભૂગર્ભમાં તેનો વલોપાત શમી ગયો. બાહ્ય સપાટીના નક્કર પોપડા ચંચળ લાવાના પ્રવાહી સરોવર પર તરાપાની જેમ તરતા હોય તો જ આમતેમ સરકીને તેઓ પરસ્પર ટકરાય અને સરવાળે એકાદ પોપડો રિસાઇકલિંગ માટે બીજા પોપડા નીચે ભૂગર્ભમાં સરી જાય, પરંતુ મંગળ પર એ સ્થિતિ રહેવા ન પામી. પરિણામે CO_2નો ટ્રાફિક વન-વે બન્યો. (રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં.૨) વરસાદ દ્વારા વાતાવરણનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તો રાબેતા મુજબ કાર્બોનેટ ખડકોમાં સમાતો હતો, પણ ત્યાં વાત અટકી જતી હતી. રિસાઇકલિંગના અભાવે લાખો વર્ષ સુધી મંગળનું વાતાવરણ તેના કાર્બન ડાયોક્સાઇડને એકધારૂં ગુમાવતું રહ્યું. સૂર્યની ગરમીનો સંચય કરી રાખતા એ ગ્રીનહાઉસ વાયુનું પ્રમાણ છેવટે એટલી હદે ઘટ્યું કે ત્યાર પછીના કોલ્ડ સ્ટોરેજ જેવા સંજોગો જીવસૃષ્ટિને પાંગરવા માટે અનુકૂળ ન રહ્યા. પૃથ્વીની સરખામણીએ મંગળ આમેય દોઢ ગણો વધુ છેટે, એટલે ત્યાં પહોંચતા સૂર્યના તાપમાં પણ દમ હોય નહિ. પૃથ્વીની જેમ મંગળ પર જ્વાળામુખી પ્રવૃત્તિ ચાલુ રહી હોત તો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વાપરી ઑક્સિજન છૂટો પાડતી વનસ્પતિસૃષ્ટિ અને ત્યાર બાદ ઑક્સિજન વાપરી કાર્બન ડાયોક્સાઇડને મુક્ત કરતી પ્રાણીસૃષ્ટિ ખીલવાનો થોડો ઘણો ચાન્સ રહેત, પરંતુ ઠરેલા લાવાએ બધો ખેલ બગાડી નાખ્યો. સૌથી મોટી વાત એ કે કાર્બન ડાયોક્સાઇડના વરસાદી ધોવાણ દ્વારા મંગળે તેનું ખાસ્સું વાતાવરણ ગુમાવી દીધું.

■ જીવસૃષ્ટિ માટે જરૂરી એવા વાતાવરણનો સ્ટૉક ઘટાડવામાં બીજો ફાળો મંગળના નબળા ગુરુત્વાકર્ષણનો હતો. આ કેસમાં બન્યું એવું કે આશરે ૪.૬ અબજ વર્ષ પહેલાં ગ્રહો રચાયા બાદ ઉલ્કાના સ્વરૂપે જે છૂટપૂટ એંઠવાડ બચ્યો તેણે પ્રારંભનાં કરોડો વર્ષ સુધી મંગળ પર સતત મારો ચલાવ્યો. સરોવરમાં મોટો પથરો ફેંકો ત્યારે પાણીની છાલક ઊડે તેમ દરેક ઉલ્કાના પ્રહારે મંગળની કેટલીક હવાને

અંતરિક્ષ તરફ ઊડાડી--અને હવાનો તે સમુદાય વાતાવરણમાં કદી પાછો આવ્યો નહિ. પૃથ્વીના હિસાબે માંડ ૩૮% જોમ ધરાવતું મંગળનું ગુરુત્વાકર્ષણ તેને રોકી શક્યું નહિ.

■ મંગળની અવગતિનું ત્રીજું કારણ પૃથ્વીના સંદર્ભમાં જોઇએ. સૂર્યની ઝંઝાવાતી ફૂંક જેવો સૌર પવન સેકન્ડના ૨૫૦ થી ૧,૦૦૦ કિલોમીટરની ઝડપે અંતરિક્ષમાં પ્રસરે છે. આ તોફાન સામે પૃથ્વીનું વાતાવરણ સુરક્ષિત હોવાનું કારણ એ કે અવકાશમાં દૂર સુધી ચોમેર પથરાયેલું તેનું મેગ્નેટોસ્ફિયર કહેવાતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઢાલ જેવું છે, જેને સૌર પવન ભેદી શકતો નથી. મેગ્નેટોસ્ફિયર હોવાનું કારણ એ કે પૃથ્વી મેગ્નેટ છે અને પૃથ્વી મેગ્નેટ હોવાનું કારણ એ કે તેના ભીતરી લાવાપ્રવાહો વિદ્યુત કરન્ટ પેદા કરે છે. આ ક્રિયા મંગળના ભૂગર્ભમાં કમુદતે અટકી જવા પામી, એટલે તેણે પોતાનું મેગ્નેટોસ્ફિયર ગુમાવી દીધું. સૌર પવનનો સૂસવાટો ત્યાર બાદ ખુલ્લા પડેલા તેના વાતાવરણની હવાના કણોનું અપહરણ કરવા લાગ્યો. હવાનો ખાસ્સો સમુદાય અંતરિક્ષમાં જતો રહ્યો. પાંખું વાતાવરણ ઓર પાંખું બન્યું. સાચું કહો તો માત્ર સમ ખાવા પૂરતું રહ્યું, કેમ કે પૃથ્વીના આકાશમાં ૧,૦૦,૦૦૦ ફીટ (૩૦ કિલોમીટર) ઊંચે હવા જેટલી આછીપાતળી હોય એટલી હવે મંગળની સપાટી પર હતી. પરિણામ એ આવ્યું કે સૂર્યનાં વેધક પારજાંબલી વિકિરણો જર્જરિત વાતાવરણની સોંસરવાં જમીન સુધી પહોંચવાં લાગ્યાં. પૃથ્વી કરતાં મંગળ પર તેમનો મારો લગભગ ૧૦૦ ગણો જલદ હતો. આ જાતના દોજખ વચ્ચે કમ સે કમ સપાટી પર જીવસૃષ્ટિ પાંગરે નહિ.

■ મંગળની અવગતિના પુરાણની છેલ્લી આઇટમ : કોઇ પણ ગ્રહને જીવસૃષ્ટિ વડે ચેતનવંતો કરવામાં પાણીનો રોલ હંમેશાં ચાવીરૂપ હોય, બલકે જીવરાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ માટે અનિવાર્ય બની રહેતા પાણી વગર જીવસૃષ્ટિ સંભવે જ નહિ. આ મહામૂલી ચીજ પણ મંગળે છેવટે ગુમાવી દીધી. એક તરફ પાંખા થયેલા વાતાવરણમાં જળસપાટી પર હવાનું દબાણ હદ્દુપરાંત ઘટ્યું અને બીજી તરફ પારજાંબલી કિરણોની એનર્જી શોષતા પાણીના સરેરાશ રેણુનો તરવરાટ હદ્દુપરાંત વધ્યો, એટલે બાષ્પીભવન ઝડપી બન્યું. પાણીની વરાળ આકાશમાં ચડી, જ્યાં કિરણોના પ્રહારે H_2O ના હાઇડ્રોજનને તથા ઑક્સિજનને છૂટા પાડી નાખ્યા. હાઇડ્રોજને અંતરિક્ષનો રસ્તો માપ્યા બાદ ભારે વજનનો ઑક્સિજન પણ વાતાવરણમાં ટક્યો નહિ. આ વાયુ જમીનની માટીના ભરપૂર લોહતત્ત્વ જોડે સંયોજિત થયો, ઑક્સિડેશન વડે લોહકણોને કાટ ચડ્યો અને મંગળ ત્યાર પછી હંમેશને માટે રાતો ગ્રહ બન્યો.



નાસાનું વાઈકિંગ યાન

હવે પેલા વિવાદાસ્પદ ઠરેલા વાઈકિંગ-૧ ના તથા વાઈકિંગ-૨ ના રસપ્રદ મિશનને પાછું યાદ કરીએ. નપાણિયા, ભેંકાર અને નિર્જન મંગળના હતાશાજનક સૂરતે હાલ જોતાં ૧ અબજ ડૉલરના જંગી ખર્ચે તેના પર જીવસૃષ્ટિની ખોજનું મિશન હાથ ધરવું કદાચ નિરર્થક જણાય, છતાં નાસાના સંશોધકોએ તે જુગાર ખેલી નાખવાનું વિચાર્યું. એક વાતે તેઓ આશાવાદી હતા. મંગળનું

ફક્ત સપાટી પરનું બધું પાણી ગાયબ થયું હતું. ભૂગર્ભના જળભંડારો ઘણું કરીને એકબંધ હતા--અને તે પણ એટલા કે તેમનો જથ્થો સપાટી પર લાવવામાં આવે તો તમામ મંગળને આવરી લેતો લગભગ ૫૦૦ મીટર ઊંડો સમુદ્ર બને. (એક તુલના : પૃથ્વીના ભૂગર્ભજળનો જથ્થો આખા ગોળા ફરતે ૨,૭૦૦ મીટર ઊંડો સમુદ્ર રચી શકે એટલો છે.) મંગળની સપાટીવર્તી માટીમાં પણ ખાસ્સો ભેજ હોવાનો સંભવ હતો. ઉષ્ણતામાનનો નીચો પારો જોતાં સપાટી નજીકનો ભેજ કદાચ હિમકણોમાં ફેરવાયો હોય, પણ વધુ નીચા લેવલે આંતરિક હૂંફ વચ્ચે પાણીનું સ્વરૂપ પ્રવાહી હોવું જોઈએ. હિમની તથા પાણીની હાજરીમાં બૅક્ટીરિઆ જેવા સૂક્ષ્મ છતાં સહનશીલ જીવો કાળક્રમે પાંગર્યા હોવાની શક્યતાને નકારી શકાય નહિ.

આ ગણતરી સાથે નાસાના સંશોધકોએ વાઇકિંગ-૧ અને વાઇકિંગ-૨ નામનાં જોડકાં અંતરિક્ષયાનો બનાવ્યાં. બેઉની રચના સરખી હતી અને પ્રયોગોનો અજેન્ડા પણ સરખો હતો. લોન્ચિંગ પછી દસેક મહિને પહેલાં વાઇકિંગ-૧ જુલાઇ ૨૦, ૧૯૭૬ ના રોજ પોતાનાં ૧૮ પ્રતિરોકેટો વડે પતનને કાબૂમાં લેતું મંગળના થોડા ઘણા સપાટ મેદાન પર હળવે રહીને ઉતર્યું. (જુઓ, અંકનું છેલ્લું કવર.) ઉતરાણ વખતે મંગળની સંભવિત જીવસૃષ્ટિ ન ભૂંજાય એ માટે પ્રતિરોકેટો આગના નહિ, પણ નિર્દોષ હાઇડ્રોજનના અને નાઇટ્રોજનના છૂંકારા કાઢતાં હતાં. દિવસો પછી સપ્ટેમ્બર ૩, ૧૯૭૬ ના રોજ વાઇકિંગ-૨ અંતરિક્ષયાને પણ એ જ રીતે સેંકડો કિલોમીટર છેટે મેદાની ભૂમિ પર સોફ્ટ લેન્ડિંગ કર્યું. આશરે ૫૭૫ કિલોગ્રામ વજનનાં બન્ને યાનોમાં ચોતરફી મંગળભૂમિના વિહંગાવલોકન માટે ૩૬૦° ના સંપૂર્ણ વ્યાપમાં ફરી શકતા બે વિડિઓ કેમેરા હતા. (જુઓ, સામેના પાને આકૃતિ.) યંત્રોના પાવર સપ્લાય માટે પ્લુટોનિયમ-238 ની બે મિનિ અણુભઠ્ઠીઓ હતી. પૃથ્વી જોડે રેડિઓ સંપર્ક રાખવા માટે હાઇ-ગેઇન અને લૉ-ગેઇન એમ બે એન્ટેના હતી. ઉપરાંત સંભવિત જીવસૃષ્ટિની બાયોલોજિકલ પરખ અર્થે માટીનો નમૂનો સમેટવા માટે આગળપાછળ ૩ મીટરના ફલકમાં અને ડાબે-જમણે ૧૨૦° ના વ્યાપમાં હિલચાલ કરી શકતો યાંત્રિક હાથ પણ ખરો. (જુઓ, બાજુની આકૃતિ.) બધું મળીને ૮.૯ ચોરસ મીટરના વિસ્તારમાં ગમે ત્યાંની માટીનો ખોબો ભર્યા પછી તેમાં ગાંગડા હોવાનું જણાય તો તેમને અંશતઃ દળી નાખવા માટે હાથના ટેરવે મિકેનિકલ ગ્રાઇન્ડર હતું અને ૨ મીલીમીટરનાં કાણાંની જાળી પણ હતી. એક ખાસ વાત : વાઇકિંગ યાનોએ સપાટીને બદલે સપાટી હેઠળની માટીનો ખોબો ભરવાનો હતો, કેમ કે વિકિરણોનો મારો ન વેઠતા એ જ સુરક્ષિત થરમાં જીવસૃષ્ટિ વિકસવાનો ચાન્સ હતો.



મંગળની ભૂમિ પર આસન જમાવ્યા પછી વાઇકિંગ યાનોએ વારાફરતી ત્રણ પ્રયોગો હાથ ધર્યા. નીચે મુજબના :

■ એક પ્રયોગ pyrolitic release નામનો હતો. (વિજ્ઞાનની ભાષામાં પાઇરોલિસિસ એટલે પદાર્થને ઑક્સિજનની ગેરહાજરીમાં પુષ્કળ ગરમી આપી તેનું વિઘટન કરી નાખવાની ક્રિયા.) ટેક્નિકલ શબ્દોને પડતા મૂકી એમ કહી શકાય કે પ્રકાશસંશ્લેષણ માટે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગ્રહણ કરતા સજીવોનું અસ્તિત્વ પારખવા અંગેનો તે પ્રયોગ હતો. વાઇકિંગની યંત્રપ્રણાલિએ માટીના નમૂના સાથે એવો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ભેળવ્યો કે જેમાં રેડિઓએક્ટિવ કાર્બન-14 ના પણ રેણુઓ હતા. પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયા પ્રકાશ વગર થાય નહિ, માટે પ્રયોગની ચેમ્બરમાં લાઇટ સોર્સનો બંદોબસ્ત કરાયો હતો. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૩.) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ માટીમાં પચ્યા બાદ કેટલાક દિવસો વીત્યા, એટલે હીટર વડે માટીના નમૂનાને ૬૫૦° સેલ્શિયસના તાપમાને ગરમ કરવામાં આવ્યો. ગરમીથી મુક્ત થયેલો વાયુ ગૂંચળાદાર ટ્યૂબમાં સ્ટોર થયા બાદ ક્રમશઃ ડિટેક્શન ચેમ્બરમાં ગયો, જ્યાં કાર્બન-14 નું પ્રમાણ માપતું સેન્સર હતું. પ્રમાણ એટલું જ સાબિત થયું કે જેટલો વાયુ શરૂઆતે ભેળવવામાં આવ્યો હતો. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વપરાયો ન હતો, માટે એમ પણ સાબિત થયું કે એ વાયુ પર નભતા સજીવો માટીના નમૂનામાં ન હતા. પાંખું તો

લાલ ગ્રહ મંગળનું વાતાવરણ

વાયુનું નામ	પ્રમાણ %
કાર્બન ડાયોક્સાઇડ	૯૫.૩૨
નાઇટ્રોજન	૨.૭
આર્ગોન	૧.૬
ઑક્સિજન	૦.૧૩
કાર્બન મોનોક્સાઇડ	૦.૦૭
પાણીની વરાળ	૦.૦૩
નિઓન	૦.૦૦૦૨૫
ક્રિપ્ટન	૦.૦૦૦૦૩
ઝેનન	૦.૦૦૦૦૦૮
અન્ય વાયુઓ	૦.૨૮

પાંખું, છતાં આજેય મંગળનું ૯૫.૩૨% વાતાવરણ જો કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું બનેલું હોય તો ત્યાંની જીવસૃષ્ટિ માટે પ્રાણદાતા બની શકતો બીજો વાયુ કયો ? પાછળના પાને કોઠામાં બતાવ્યા મુજબ અનુક્રમે બીજા અને ત્રીજા નંબરે આવતા નાઇટ્રોજન તથા આર્ગોન તો નિષ્ક્રિય વાયુઓ છે, જ્યારે ઑક્સિજનનું પ્રમાણ ૦.૧૩% કરતાં વધારે નથી. આ દૃષ્ટિએ પ્રયોગના નેગેટિવ રિઝલ્ટે સ્વાભાવિક રીતે નાસાના સંશોધકોને નિરાશ કરી દીધા.

■ વાઇકિંગ યાનોએ અજમાવેલો બીજો પ્રયોગ gas exchange નામનો હતો. અહીં જુદું પાત્ર હતું, જેમાં માટીનો સેમ્પલરૂપ જથ્થો ઠલવાયા પછી તેની સાથે પોષક દ્રવ્યો ધરાવતું પ્રવાહી દ્રાવણ ભળ્યું. પાત્રમાં મુખ્ય વાયુ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ હતો. નિષ્ક્રિય વાયુઓ તરીકે હિલિયમ તથા ક્રિપ્ટન પણ હતા. ઇલેક્ટ્રિક હીટર વડે પાત્રને હૂંફાળું રાખવામાં આવ્યું. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૪.) માટીમાં જો સજીવો હોય તો પેટપૂજા માટે તેઓ કેટલાંક પોષક દ્રવ્યોને જરૂર વાપરી ખાય, સાથોસાથ ચયાપચયની આડપેદાશ તરીકે મિથેન જેવો એકાદ વાયુ મુક્ત કરે અને બીજી તરફ થોડો ઘણો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ વપરાયા બાદ પાત્રમાં તેનું પ્રમાણ અસલ જેટલું રહે નહિ. દિવસો પછી જ્યારે પાત્રનો વાયુજથ્થો ગેસ ડિટેક્ટરને ટ્રાન્સફર થયો ત્યારે તેના બંધારણમાં કશો ફરક જણાયો નહિ. આનો સ્પષ્ટ મતલબ એ કે પોષક દ્રવ્યો વપરાયાં ન હતાં--અને વાપરવા માટે સજીવો માટીમાં ન હતા. પ્રયોગનું પરિણામ : નેગેટિવ.

■ ત્રીજા પ્રયોગે નાસાના ભૂમિમથકમાં પ્રારંભિક ઉત્તેજના જગાડ્યા પછી સરવાળે તે ઉકલ્યા વગરનો કોયડો જ રહ્યો. આ પ્રયોગને labelled release એવું શીર્ષક એટલા માટે અપાયું કે કથિત સજીવો દ્વારા રિલીઝ થનાર વાયુ રેડિઓએક્ટિવ કાર્બન-14 ના લેબલવાળો હોય એવી નાસાના આશાવાદી સંશોધકોએ અપેક્ષા રાખી હતી. પ્રયોગનો હેતુ ચયાપચયની ક્રિયા વડે સજીવોની હાજરી પારખવાનો હતો. એમિનો એસિડ જેવાં પોષક દ્રવ્યોનો ભોગ તેમને ધરો, એટલે તેઓ ચયાપચયની ક્રિયા ચાલુ કરી દે. આથી કાર્બન-14 સાથેનું એવું દ્રાવણ માટી સાથે ભેળવવામાં આવ્યું. (જુઓ, રંગીન પાને ડાયાગ્રામ નં. ૫.) પ્રવાહી દ્રાવણ કાર્બન-14 વાળું હોવાને લીધે સાવધાની એ લેવી પડી કે તેની છાલક ઊંચેની ટ્યૂબ સુધી ઊડી તે ટ્યૂબના છેડે આવેલા કાર્બન-14 ના ડિટેક્ટરને ભરમાવે નહિ. આથી માત્ર ગેસને માર્ગ આપતા ફિલ્ટરનું આયોજન કરવાનું જરૂરી બન્યું. મિશ્રણ યોજાયા પછી કેટલોક સમય પ્રતિક્રિયાની રાહ જોવામાં નીકળી ગયો. અન્ન તેવો ઓડકાર તે કહેવત મુજબ કાર્બન-14 ના લેબલવાળું પોષક દ્રાવણનો આહાર જમતા બૅક્ટીરિઆ જે વાયુને મુક્ત કરે તે પણ કાર્બન-14 વગરનો હોય નહિ.

હકીકતે હતો ? પહેલો અણસાર તો એવો મળ્યો અને નાસાના ભૂમિમથકમાં રોમાંચની લહેર ફરી વળી. ડિટેક્ટર સાધને જે વાયુ માપ્યો તે કાર્બન-14 વાળો હતો. પાત્રની માટીના દ્રાવણમાં રહેલો એ કાર્બન પાત્રના આંતરિક વાતાવરણમાં શી રીતે સ્થાનાંતર પામ્યો ? લોજિકલ જણાતું કારણ એ જ કે પૌષ્ટિક દ્રાવણનું સેવન કરનાર સજીવોએ તેને ઉપયોગમાં લીધા વગર જેવો ને તેવો ઉત્સર્જિત કરી નાખ્યો. પાત્રની માટીનો કાર્બન એ સિવાય આપમેળે પાત્રના વાતાવરણમાં જાય નહિ. પરંતુ નાસાના સંશોધકોને જુદો સંશય હતો. મંગળની નમૂનારૂપ માટીમાં દ્રાવણ ભળ્યા પછી એ બન્ને વચ્ચે જ કશીક રાસાયણિક પ્રક્રિયા થતાં કાર્બન-14 છૂટો પડ્યો હોય એવું ન બને ? ઉત્સર્જન એ પ્રતિક્રિયાને આભારી છે કે કેમ તેની ખાતરી કરવા માટે તેમણે પ્રયોગને આગળ ચલાવ્યો. રિમોટ આદેશ વડે તેમણે પાત્રના હીટરને સ્વિચ-ઑન કરી ભીતરી તાપમાનને ૭૦° સેલ્શિયસ જેટલું કરી દીધું. આ ગરમી વચ્ચે સજીવોનો ખાત્મો થયા પછીયે કાર્બન-14 નીકળ્યા કરે તો માનવાનું કે માટીના કેમિકલ પદાર્થો જોડે થતી દ્રાવણની પ્રતિક્રિયા જ એ રેડિઓએક્ટિવ કાર્બનને છૂટો પાડતી હતી અને સજીવોનો તેમાં કશો ફાળો નહોતો, બલકે સજીવો હતા જ નહિ.

પરિણામ શું આવ્યું ? ઉષ્ણતામાન વધ્યા પછી કાર્બન-14 નું ઉત્સર્જન અટકી જવા પામ્યું. સંશોધકો વિમાસણમાં મૂકાયા, કેમ કે મામલો જો દ્રાવણ અને માટી વચ્ચે આપસમાં થતી પ્રતિક્રિયાને જ આભારી હોય તો કાર્બન-14 છૂટો પડવાનો ક્રમ ચાલુ રહેવો જોઇએ. આ ક્રમ શું એટલા માટે અટક્યો કે કાર્બન-14 સજીવો દ્વારા છૂટો પડતો હતો, જેમનું અસ્તિત્વ હવે રહ્યું ન હતું ? બીજી સંભાવના તરીકે શું એવું ન બન્યું હોય કે શરૂઆતે દ્રાવણમાં થોડો વખત જીવ્યા પછી અંતે તેઓ ગૂંગળાયા અને ડૂબી મર્યા ? કોઇ ચોક્કસ નિષ્કર્ષ કાઢવો મુશ્કેલ હતો. દિવસો સુધી નાસાના સંશોધકોની મનોદશા ત્રિશંકુ જેવી રહી, પણ છેવટે તેમણે સલામતીનો માર્ગ પસંદ કરી ૧ પોઝિટિવ રિઝલ્ટ સામે ૨ નેગેવિટ રિઝલ્ટને તોળ્યાં અને સલૂકાઇભર્યું નિવેદન બહાર પાડ્યું કે વાઇકિંગ યાનોએ પોતપોતાના સ્થળે જે માટી તપાસી એમાં તેમને જીવસૃષ્ટિનો સંચાર જણાયો નહિ.

આજે સ્થિતિ શી છે ? વાઇકિંગ મિશનના વર્ષ ૧૯૭૬ કરતાં ખાસ જુદી નથી. સ્પિરિટ તથા ઓપર્ચ્યુનિટી જેવાં રોબોટિક વાહનોએ મંગળની ભૂમિનું સપાટી પર ખાસ્સું અવલોકન કર્યું છે, પણ સપાટી નીચે તપાસ કરી નથી--અને જો મંગળ પર જીવસૃષ્ટિ હોય તો એ સપાટી નીચેના થરમાં ક્યાંક ધબકી રહી છે.■